

Graupner **HoTT**
HOPPING · TELEMETRY · TRANSMISSION

CONTROLLER-SYSTEM

mx-12 **HoTT**



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise	
Sicherheitshinweise	3
Vorwort	6
Beschreibung des Fernlenksets	7
empfohlene Ladegeräte	9
Stromversorgung	10
Hinweise zum Umweltschutz	11
Längenverstellung der Steuerknüppel	12
Sendergehäuse öffnen	12
Umstellen der Kreuzknüppel	13
Senderbeschreibung	14
DSC (Direct Servo Control)	16
Inbetriebnahme des Senders	18
... des Empfängers	20
... der Sende- und Empfangsanlage	21
Sender-Display	27
Sender-Tastenfeld	28
Flächenmodelle	
Einbau und Anschluss	30
Beschreibung	31
Helikoptermodelle	
Einbau und Anschluss	34
Beschreibung	35
Software-Struktur	
System-Rotation	36
Listen-Rotation	37
Funktions-Rotation	38
Listen-Rotation	39
System-Rotation	
Grundsätzliches Vorgehen	40
Modellauswahl [MODEL SEL]	42
Modellname [MODEL NAME]	42
Modelltyp / Daten Reset [MODEL TYPE]	42

Modell kopieren [MODEL COPY]	43
Modulation [MODULATION]	43
Steueranordnung [STICK MODE]	44
Lehrer-/Schüler-System [TRAINER]	45
Schalter-Auswahl Flächenmodell [SWITCH SEL]	46
Schalter-Auswahl Helikopter [SWITCH SEL]	47
Flächentyp [WING TYPE]	48
Taumelscheibentyp [SWASH TYPE]	49

Funktions-Rotation - Flächenmodell

Grundsätzliches Vorgehen	50
Dual Rate / Expo [D/R & EXPO]	52
Servo-Umkehr [REVERSING SW]	52
Servo-Mitte [SUB TRIM]	53
Servo-Weg [TRAVEL ADJ]	54
Mischer „Höhe → Klappen“ [ELE → F MX]	54
Mischer „Quer → Seite“ [AIL → RUD MIX]	55
Leerlaufabschaltung [THRO CUT]	55
Klappensystem [FLAP SYSTEM]	56
Querruder-Differenzierung [DIFFERENTIAL]	58
freie Mischer [MX1 ... 4]	60
Programmierbeispiel	61
Fail Safe [FAIL SAFE]	62
Anzeige Servoposition [MONITOR]	62

Funktions-Rotation - Hubschraubermodell

Grundsätzliches Vorgehen	50
Dual Rate / Expo [D/R & EXPO]	63
Servo-Umkehr [REVERSING SW]	63
Servo-Mitte [SUB TRIM]	64
Servo-Weg [TRAVEL ADJ]	64
Taumelscheibenmischer [... CCPM]	65
Leerlaufabschaltung [THRO CUT]	66
Gasvorwahl (Autorotation) [THROTTLE HOLD]	68
Allgemeine Anmerkungen zur Abstimmung	69

Gas-Kurven [THRO]	70
Pitch-Kurven [PITCH]	72
Statischer Drehmomentausgleich DMA [REVO MX] ...	74
freie Mischer [MX1 ... 2]	74
Fail Safe [FAIL SAFE]	76
Anzeige Servoposition [MONITOR]	76

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb	77
Konformitätserklärung	78
Garantieurkunde	79
Dieses Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne Vorankündigung geändert werden. Die Firma <i>Graupner</i> übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Fehler bzw. Ungenauigkeiten, die im Informationsteil dieses Handbuches auftreten können.	

Hinweise zum Umweltschutz

Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden darf. Es muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wiederverwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.



Batterien und Akkus müssen aus dem Gerät entfernt werden und bei einer entsprechenden Sammelstelle getrennt entsorgt werden.

Bitte erkundigen Sie sich ggf. bei der Gemeindeverwaltung nach der zuständige Entsorgungsstelle.

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

Um noch lange Freude an Ihrem Modellbauhobby zu haben, lesen Sie diese Anleitung unbedingt genau durch und beachten Sie vor allem die Sicherheitshinweise.

Wenn Sie Anfänger im Bereich ferngesteuerter Modellflugzeuge, -schiffe oder -autos sind, sollten Sie unbedingt einen erfahrenen Modellpiloten um Hilfe bitten.

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

Diese Fernsteueranlage darf ausschließlich nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für den Betrieb in *nicht mantragenden Fernsteuermodellen* eingesetzt werden.

Eine anderweitige Verwendung ist unzulässig.

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

und

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN
SPIELZEUG

... denn auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung, aber auch durch fremdes Verschulden, erhebliche Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen eines Motors und/oder zu herumfliegenden Teilen führen, die nicht nur Sie erheblich verletzen können!

Kurzschlüsse jeglicher Art sind unbedingt zu vermeiden! Durch Kurzschluss können nicht nur Teile der Fernsteuerung zerstört werden, sondern je nach dessen Umständen und dem Energiegehalt des Akkus besteht darüber hinaus akute Verbrennungs- bis Explosionsgefahr.

Alle durch einen Motor angetriebenen Teile wie Luft- und Schiffsschrauben, Rotoren bei Hubschraubern, offene Getriebe usw. stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! Eine schnell drehende Luftschraube kann z. B. einen Finger abschlagen! Achten Sie

darauf, dass auch kein sonstiger Gegenstand mit angetriebenen Teilen in Berührung kommt!

Bei angeschlossenem Antriebsakku oder laufendem Motor gilt: Halten Sie sich **niemals** im Gefährdungsbereich des Antriebs auf!

Achten Sie auch während der Programmierung unbedingt darauf, dass ein angeschlossener Verbrennungs- oder Elektromotor nicht unbeabsichtigt anläuft. Unterbrechen Sie ggf. die Treibstoffversorgung bzw. klemmen Sie den Antriebsakku zuvor ab.

Schützen Sie alle Geräte vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und anderen Fremdteilen. Setzen Sie diese niemals Vibrationen sowie übermäßiger Hitze oder Kälte aus. Der Fernsteuerbetrieb darf nur bei „normalen“ Außentemperaturen durchgeführt werden, d. h. in einem Bereich von -15°C bis +55°C.

Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastung. Überprüfen Sie die Geräte stets auf Beschädigungen an Gehäusen und Kabeln. Beschädigte oder nass gewordene Geräte, selbst wenn sie wieder trocken sind, nicht mehr verwenden!

Es dürfen nur die von uns empfohlenen Komponenten und Zubehörteile verwendet werden. Verwenden Sie immer nur zueinander passende, original *Graupner*-Steckverbindungen gleicher Konstruktion und gleichen Materials.

Achten Sie beim Verlegen der Kabel darauf, dass diese nicht auf Zug belastet, übermäßig geknickt oder gebrochen sind. Auch sind scharfe Kanten eine Gefahr für die Isolation.

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Beim Lösen der Steckverbindung nicht an den Kabeln ziehen.

Es dürfen keinerlei Veränderungen an den Geräten durchgeführt werden. Andernfalls erlischt die Betriebserlaubnis und Sie verlieren jeglichen Versicherungsschutz.

Einbau der Empfangsanlage

Der Empfänger wird stoßgesichert in Schaumgummi gelagert, im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant bzw. im

Auto- oder Schiffsmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt untergebracht.

Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Motorschütterungen oder Landestöße direkt auf ihn übertragen werden. Beim Einbau der Empfangsanlage in ein Modell mit Verbrennungsmotor alle Teile immer geschützt einbauen, damit keine Abgase oder Ölrreste eindringen können. Dies gilt vor allem für den meist in der Außenhaut des Modells eingebauten EIN-/AUS-Schalter.

Den Empfänger so festlegen, dass die Anschlusskabel zu den Servos und zum Stromversorgungsteil locker liegen und die Empfangsantenne mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt ist. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Elektromotoren, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw..

Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um die Antenne gewickelt oder dicht daran vorbei verlegt werden!

Stellen Sie sicher, dass sich Kabel in der näheren Umgebung der Antenne im Fluge nicht bewegen können!

Verlegen der Empfangsantenne

Der Empfänger und die Antennen sollten möglichst weit weg von Antrieben aller Art angebracht werden. Bei Kohlefaserrümpfen sollten die Antennenenden auf jeden Fall aus dem Rumpf heraus geführt werden.

Die Ausrichtung der Antenne(n) ist unkritisch. Vorteilhaft ist aber eine vertikale (aufrechte) Montage der Empfängerantenne(n) im Modell. Bei Diversity-Antennen (zwei Antennen) sollte die zweite Antenne im 90° Winkel zur ersten Antenne ausgerichtet werden.

Einbau der Servos

Servos stets mit den beigefügten Vibrationsdämpfergummis

Sicherheitshinweise

befestigen. Nur so sind diese vor allzu harten Vibrationschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

Grundsätzlich muss der Einbau so erfolgen, dass die Gestänge frei und leichtgängig laufen. Besonders wichtig ist, dass alle Ruderhebel ihre vollen Ausschläge ausführen können, also nicht mechanisch begrenzt werden.

Um einen laufenden Motor jederzeit anhalten zu können, muss das Gestänge so eingestellt sein, dass das Vergaserkükken ganz geschlossen wird, wenn Steuerknüppel und Trimmhebel in die Leerlaufendstellung gebracht werden.

Achten Sie darauf, dass keine Metallteile, z.B. durch Ruderbetätigung, Vibration, drehende Teile usw., aneinander reiben. Hierbei entstehen so genannte Knackimpulse, die den Empfänger stören.

Ausrichtung Senderantenne

In geradliniger Verlängerung der Senderantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne des Senders auf das Modell zu „zielen“, um die Empfangsverhältnisse günstig zu beeinflussen.

Bei gleichzeitigem Betrieb von Fernlenkanlagen sollen die Piloten in einer losen Gruppe beieinander stehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl die eigenen als auch die Modelle der anderen.

Überprüfung vor dem Start

Bevor Sie den Empfänger einschalten, vergewissern Sie sich, dass der Gasknüppel auf Stopp/Leerlauf steht.

Immer zuerst den Sender einschalten und dann erst den Empfänger.

Immer zuerst den Empfänger ausschalten und dann erst den Sender.

Wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, also der Empfänger eingeschaltet ist, der dazugehörige Sender jedoch auf „AUS“ steht, kann der Empfänger durch andere

Sender, Störungen usw. zum Ansprechen gebracht werden. Das Modell kann in der Folge unkontrollierte Steuerbewegungen ausführen und dadurch ggf. Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

Insbesondere bei Modellen *mit mechanischem Kreisel* gilt: Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten: Stellen Sie durch Unterbrechen der Energieversorgung sicher, dass der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann.

Ein auslaufender Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, dass der Empfänger gültige Gas-Signale zu erkennen glaubt. Daraufhin kann der Motor unbeabsichtigt anlaufen!

Reichweitetest

Vor jedem Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Befestigen Sie das Modell ausreichend und achten Sie darauf, dass sich keine Personen vor dem Modell aufhalten.

Führen Sie am Boden mindestens eine komplette Flugsimulation durch, um mögliche Fehlerquellen auszuschließen. Beachten Sie dazu unbedingt die Hinweise auf der Seite 21 sowie die dem jeweiligen Empfänger beiliegende Anleitung. Betreiben Sie im Modellbetrieb, also beim Fliegen oder Fahren, den Sender niemals ohne Antenne. Achten Sie auf einen festen Sitz der Antenne.

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

Überfliegen Sie niemals Zuschauer oder andere Piloten. Gefährden Sie niemals Menschen oder Tiere. Fliegen Sie niemals in der Nähe von Hochspannungsleitungen. Betreiben Sie Ihr Modell auch nicht in der Nähe von Schleusen und öffentlicher Schifffahrt. Betreiben Sie Ihr Modell ebenso wenig auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc..

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Akku-Spannung die

Anzeige „**Akku muss geladen werden!!**“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku zu laden. Kontrollieren Sie regelmäßig den Zustand der Akkus, insbesondere des Empfängerakkus. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Akkus rechtzeitig. Es sind stets die Ladehinweise des Akkuherstellers zu beachten und die Ladezeiten unbedingt genau einzuhalten. Laden Sie Akkus niemals unbeaufsichtigt auf!

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen (Explosionsgefahr).

Alle Akkus müssen vor jedem Betrieb geladen werden. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, zuerst die Bananenstecker der Ladekabel polungsrichtig am Ladegerät anschließen, dann erst Stecker des Ladekabels an den Ladebuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

Trennen Sie immer alle Stromquellen von ihrem Modell, wenn Sie es längere Zeit nicht mehr benutzen wollen.

Verwenden Sie **niemals** defekte oder beschädigte Akkus bzw. Batterien mit unterschiedlichen Zellentypen. Mischungen aus alten und neuen Zellen oder Zellen unterschiedlicher Fertigung.

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich mit jeder Ladung. Bei niedrigen Temperaturen steigt der Innenwiderstand bei zusätzlich reduzierter Kapazität. Infolgedessen verringert sich die Fähigkeit zur Stromabgabe und zum Halten der Spannung.

Häufiges Laden oder Benutzen von Batteriepflegeprogrammen kann ebenfalls zu allmählicher Kapazitätsminderung führen. Deshalb sollten Stromquellen spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität hin überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden.

Erwerben Sie nur original *Graupner*-Akkus!

Entstörung von Elektromotoren

Alle konventionellen Elektromotoren erzeugen zwischen Kollektor und Bürsten Funken, die je nach Art des Motors die Funktion der Fernlenkanlage mehr oder weniger stören.

Zu einer technisch einwandfreien Anlage gehören deshalb entstörte Elektromotoren. Besonders aber in Modellen mit Elektroantrieb muss jeder Motor daher sorgfältig entstört werden. Entstörfilter unterdrücken solche Störimpulse weitgehend und sollen grundsätzlich eingebaut werden.

Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in der Bedienungs- und Montageanleitung des Motors.

Weitere Details zu den Entstörfiltern siehe *Graupner* Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de.

Servo-Entstörfilter für Verlängerungskabel

Best.-Nr. **1040**

Das Servo-Entstörfilter ist bei Verwendung überlanger Servokabel erforderlich. Das Filter wird direkt am Empfängeranschluss angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Drehzahlsteller

Die richtige Auswahl eines elektronischen Drehzahlstellers richtet sich vor allem nach der Leistung des verwendeten Elektromotors.

Um ein Überlasten/Beschädigen des Drehzahlstellers zu verhindern, sollte die Strombelastbarkeit des Drehzahlstellers mindestens die Hälfte des maximalen Blockierstromes des Motors betragen.

Besondere Vorsicht ist bei so genannten Tuning-Motoren angebracht, die auf Grund ihrer niedrigen Windungszahlen im Blockierfall ein Vielfaches ihres Nennstromes aufnehmen und somit den Drehzahlsteller zerstören können.

Elektrische Zündungen

Auch Zündungen von Verbrennungsmotoren erzeugen Störungen, die die Funktion der Fernsteuerung negativ beeinflussen können.

Versorgen Sie elektrische Zündungen immer aus einer separaten Stromquelle.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Statische Aufladung

Die Funktion einer Fernlenkanlage wird durch die bei Blitzschlägen entstehenden magnetischen Schockwellen gestört, auch wenn das Gewitter noch kilometerweit entfernt ist. Deshalb ...

... bei Annäherung eines Gewitters sofort den Flugbetrieb einstellen! Durch statische Aufladung über die Antenne besteht darüber hinaus Lebensgefahr!

Achtung

- Um die FCC HF-Abstrahlungsanforderungen für mobile Sendeanlage zu erfüllen, muss beim Betrieb der Anlage eine Entfernung zwischen der Antenne der Anlage und Personen von 20 cm oder mehr eingehalten werden. Ein Betrieb in einer geringeren Entfernung wird daher nicht empfohlen.
- Um störende Beeinflussungen der elektrischen Eigenschaften und der Abstrahlcharakteristik zu vermeiden, achten Sie darauf, dass sich kein anderer Sender näher als in 20 cm Entfernung befindet.
- Der Betrieb der Fernsteueranlage erfordert senderseitig eine korrekte Programmierung der Ländereinstellung. Dies ist erforderlich, um diversen Richtlinien, FCC, ETSI, CE usw. gerecht zu werden. Beachten Sie hierzu die jeweilige Anleitung zum Sender und Empfänger.
- Programmieren Sie das Sender-HF-Modul niemals während des Modellbetriebs. Betätigen Sie hierbei auch auf keinen Fall den Programmierknopf am HF-Modul.

Pflegehinweise

Reinigen Sie Gehäuse, Antenne etc. niemals mit Reini-

gungsmitteln, Benzin, Wasser und dergleichen, sondern ausschließlich mit einem trockenen, weichen Tuch.

Komponenten und Zubehör

Die Firma *Graupner* GmbH & Co. KG als Hersteller empfiehlt, nur Komponenten und Zubehörprodukte zu verwenden, die von der Firma *Graupner* auf Tauglichkeit, Funktion und Sicherheit geprüft und freigegeben sind. Die Fa. *Graupner* übernimmt in diesem Fall für Sie die Produktverantwortung.

Die Fa. *Graupner* übernimmt für nicht freigegebene Teile oder Zubehörprodukte von anderen Herstellern keine Haftung und kann auch nicht jedes einzelne Fremdprodukt beurteilen, ob es ohne Sicherheitsrisiko eingesetzt werden kann.

Haftungsausschluss/Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerkomponenten können von der Fa. *Graupner* nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. *Graupner* keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit gesetzlich zulässig, ist die Verpflichtung der Fa. *Graupner* zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. *Graupner*. Dies gilt nicht, soweit die Fa. *Graupner* nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Vorwort zum Handbuch **mx-12** HoTT 2.4

Die erfolgreiche Serie der mikroprozessorgesteuerten *Graupner*-Fernlenkanlagen wurde um einen weiteren Sender erweitert. In einem äußerst handlichen und stabilen Gehäuse verbirgt sich modernste Technologie, verknüpft mit einer Software, die den Belangen attraktiven und anspruchsvollen Modellbetriebs gerecht wird. Dieses Fernsteuersystem wurde speziell für den Einsteiger entwickelt. Alle gängigen Modelltypen können problemlos mit der **mx-12** HoTT 2.4 betrieben werden, gleichgültig ob Flächen- und Hubschraubermodelle oder Schiffs- und Automodelle.

Gerade im Flächen- und Helikoptermodellbau sind oft komplizierte Mischfunktionen der jeweiligen Ruderklappen bzw. bei der Taumelscheibensteuerung erforderlich. Dank der Computertechnologie sind die unterschiedlichsten Modellanforderungen mit einem „Tastendruck“ aktivierbar. Wählen Sie lediglich im Programm der **mx-12** HoTT 2.4 den jeweiligen Modelltyp aus, dann stellt die Software alle bedeutsamen Misch- und Koppelfunktionen automatisch zusammen. Im Sender entfallen dadurch separate Module für die Realisierung komplexer Koppelfunktionen, und im Modell werden aufwendige mechanische Mischerkonstruktionen überflüssig. Die **mx-12** HoTT 2.4 bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Der Einsteiger wird durch die klare und übersichtliche Programmstruktur schnell mit den unterschiedlichsten Funktionen vertraut. Mit nur zwei Wipptasten sowie einer „SELECT“- und „CLEAR“-Taste seitlich des kontrastreichen Displays nimmt der Anwender seine Einstellungen vor und lernt so in kürzester Zeit, alle Optionen entsprechend seiner Erfahrung im Umgang mit ferngelenkten Modellen zu nutzen.

Bei der Gestaltung des vorliegenden Programmier-

handbuches wurde insbesondere darauf Wert gelegt, die Bedienung und Programmierung klar strukturiert darzustellen.

Nach einem Kapitel über allgemeine Betriebshinweise werden im zweiten Teil zunächst die für jeden Modelltyp verfügbaren Programmteile in übersichtlichen Ablaufschemata zusammengefasst. Daran anschließend werden die Optionen der System-Rotation – dabei handelt es sich um Basiseinstellungen – in einem für beide Modelltypen gültigen Block erläutert. Danach folgen die modelltypspezifischen Optionen, getrennt nach Flächenmodell und Helikopter.

Im Anhang finden Sie noch weitere Informationen zum Lehrer-/Schüler-System. Abgeschlossen wird dieses Handbuch mit der Konformitätserklärung und der Garantieurkunde des Senders.

Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch und testen Sie vor dem Einsatz zunächst alle Funktionen durch einfaches Anschließen von Servos an den beiliegenden Empfänger. So erlernen Sie in kürzester Zeit die wesentlichen Bedienschritte und Funktionen der **mx-12** HoTT 2.4.

Viel Spaß mit dem Computer-System **mx-12** HoTT 2.4 wünscht Ihnen Ihr *Graupner*-Team.

Kirchheim-Teck, im September 2010

Computer System mx-12 HoTT 2.4

6-Kanal Digital-Proportional-Fernlenkset



Durch Spitzentechnologie optimiertes Computer-Fernsteuersystem mit 10 Modellspeichern. Hohe Funktionssicherheit durch modernes Computersystem. Problemlose Programmierung durch vereinfachte Rotary-Select-Programmiertechnik.

Ein kontrastreiches Grafik-Display ermöglicht die präzise Anzeige der Batteriespannung des Senderakkus, Modulationsart, Modelltyp, Modellnamen, Modellspeicher-Nummer, Einstelldaten, Drossel- und Pitch-Kurven sowie Modellbetriebszeit u. a. m..

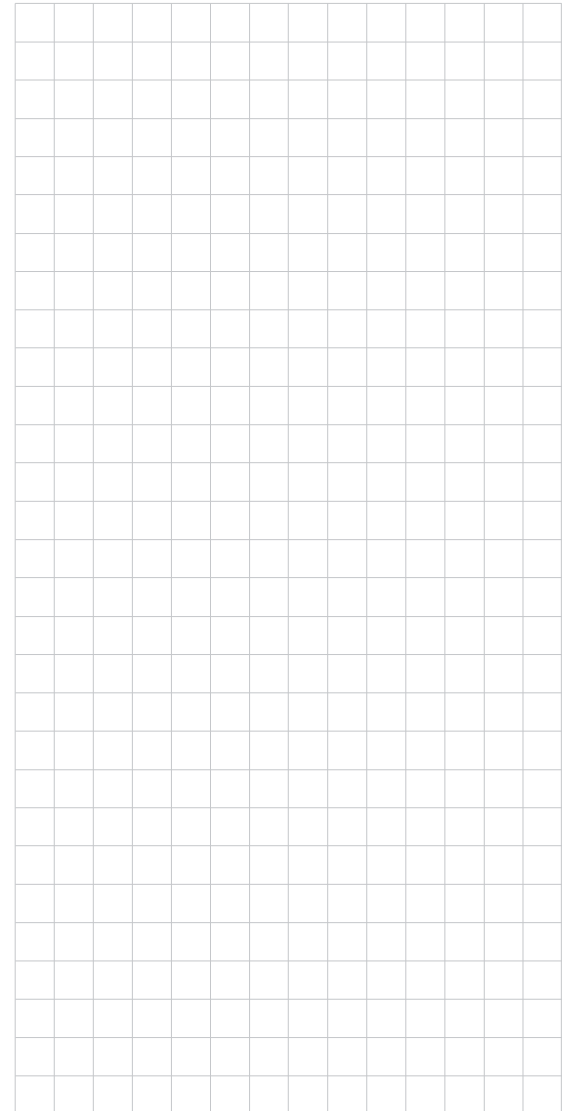
- Microcomputer-Fernlenksystem in modernster 2,4 GHz *Graupner* HoTT-Technologie
- Bidirektionale Kommunikation zwischen Sendermodul und Empfänger
- „Binding“ mehrerer Empfänger pro Modell möglich ...
... entweder im Parallelbetrieb oder ...
... mit der Channel-Mapping Funktion der Smart-Box beliebig auf die Empfänger aufgeteilten Steuerfunktionen. Mit dieser Option können auch mehrere Empfängeranschlüsse mit derselben Steuerfunktion belegt werden, beispielsweise vier gleichlaufende Querruderservos usw.
- Anschlussmöglichkeit der HoTT 2.4 Universal Box Best.-Nr. **33700** zur Anzeige der Telemetriedaten und zur Programmierung der optional anschließbaren Sensoren
- Schnellste Übertragungsrate für extreme Reaktionen
- Störungen durch Elektromotoren, Servos und elektrischen Aufladungen (Metal noise) sind praktisch nicht mehr möglich oder zumindest extrem verringert
- Kurze Antenne einklappbar
- Voll ausgebautes und universell einsetzbares Fernlenksystem
- 6 Steuerfunktionen – 4 trimmbare Proportionalkanäle (1 ... 4) und 2 schaltbare Steuerkanäle (5 + 6)
- 10 Modellspeicher mit Speicherung aller modellspezifischen Programm- und Einstellparameter
- Vorprogrammierte Mischersysteme sowie exakt einstellbare End- und Mittenpositionen ermöglichen die Verwendung des Systems auch für den anspruchsvollen Anwender im Flug-, Schiffs- und Car-Modell-Bereich
- Komfort-Mode-Selector zur einfachen Umschaltung

des Betriebs-MODES 1 ... 4 (Gas links/rechts usw.)

Alle davon betroffenen Einstellungen werden automatisch mit umgestellt

- DUAL RATE/EXPO auf 2-Wege-Position zwischen 0 und 125% für 3 Servofunktionen programmier- und schaltbar
- SUB-TRIM-Memorysystem zur Mittenverstellung aller Servos und Anpassung älterer Fabrikate oder Servos mit ungenormter Mitte
- TRAVEL ADJUST: getrennte Weg-Verstellung für beide Endausschläge aller Servos. Verstellbereich jeweils von 0 ... 150%. Dadurch können sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Servowege programmiert werden
- REVERSE-Funktion (Servoumkehr) für 6 Servos programmierbar
- MONIT: Servoweg-Monitor für 6 Servos
- MODEL NAME mit bis zu acht Zeichen Länge programmierbar
- Komfortable Flächenmischer-Programme:
DIFFERENTIAL-FLAPERON (Querruder-Differenzierung)
ELEVON (Delta: Quer/Höhe-Mischer)
V-TAIL (V-Leitwerk: Höhe/Seite-Mischer)
- Komfortable Taumelscheiben-Programme für Hub-schrauber:
SWASH TYPE: (Taumelscheibenansteuerung mit 1 Servo, 2 Servos 180°, 3 Servos 120°, 3 Servos 90°)
SWASH MIXING (Taumelscheibenmischer)
- Das kontrastreiche Multi-Data-Display ermöglicht präzise Kontrolle der im Senderdisplay angezeigten Funktionen auch bei grellem Sonnenlicht

- DSC-Buchse zum Anschluss eines Flugsimulators oder Lehrer-/Schüler-Kabels



Das Set Best.-Nr. 4754 enthält:

Microcomputer-Sender **mx-12** HoTT 2.4 mit eingebautem NiMH-Senderakku, bidirektionalen *Graupner* Empfänger GR-16 HoTT 2.4, Schalterkabel

Die in den einzelnen Ländern zugelassene Sendereinstellung ist dem Text auf Seite 23 zu entnehmen.

Empfohlene Ladegeräte (Zubehör)

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anschluss 220 V	Anschluss 12 V	geeignet für folgende Akkutypen				Ladekabel integr.
				NC	NiMH	LiPo	Bleiakku	
6407	Multilader 3	x		x	x			x
6411	Ultramat 8	x	x	x	x	x		
6425	Twin Charger	x			x			
6427	Multilader 3	x		x	x			x
6455	Multilader 7E	x		x	x		x	
6463	Ultramat 12 plus Pocket		x	x	x	x	x	
6464	Ultramat 14 plus	x	x	x	x	x	x	
6466	Ultra Trio plus 14	x	x	x	x	x	x	
6468	Ultramat 16S	x	x	x	x	x	x	
6470	Ultramat 18	x	x	x	x	x	x	

Für die Aufladung ist, soweit in der Tabelle nicht aufgeführt, zusätzlich für den Sender das Ladekabel Best.-Nr. 3022 und für den Empfängerakku das Ladekabel Best.-Nr. 3021 erforderlich.

Weitere Ladegeräte sowie Einzelheiten zu den aufgeführten Ladegeräten finden Sie im Graupner Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de.

Technische Daten Sender **mx-12** HoTT 2.4

Frequenzband	2,4 ... 2,4835 GHz Hopping Telemetry Transmission
Sendeleistung	Die in den einzelnen Ländern zugelassene Sendereinstellung ist dem Text auf Seite 23 zu entnehmen.
Steuerfunktionen	6, davon 4 trimmbar
Temperaturbereich	-15 ... +55°C
Antenne	SMA-Anschluss, umklappbar
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme ca.	200 mA
Abmessungen ca.	190 x 195 x 85 mm
Gewicht ca.	870 g mit Senderakku

Technische Daten Empfänger **GR-16** HoTT 2.4

Betriebsspannung	3,6 ... 8,4 V
Stromaufnahme	ca. 70 mA
Frequenzband	2,4 ... 2,4835 GHz
Antenne	Diversity-Antennen, 2 x ca. 145 mm lang, ca. 115 mm gekapselt und ca. 30 mm aktiv
Ansteckbare Servos	8
Temperaturbereich ca.	-15° ... +70° C
Abmessungen ca.	46 x 21 x 14 mm
Gewicht	ca. 12 g

Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung
1121	Umhängeriemen, 20 mm breit
70	Umhängeriemen, 30 mm breit
70.25	Komfort-Handsender-Tragegurt
3095	CONTEST-Senderpult JUNIOR
3097	Windschutz für Handsender

LS-Kabel für **mx-12** HoTT 2.4 siehe Seite 77

Ersatzteil

Best.-Nr.	Beschreibung
33800	Senderantenne HoTT 2.4

Betriebshinweise

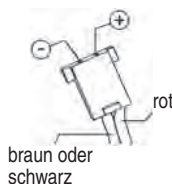
Stromversorgung

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 ist serienmäßig mit einem wiederaufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku (Typ: 8NH-1700 TX, Best.-Nr. **3414**) ausgestattet. (Änderung vorbehalten.) **Der serienmäßig eingebaute Akku ist bei Auslieferung jedoch nicht geladen.**

Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung »**BATT LOW**«. Spätestens jetzt ist der Betrieb unverzüglich einzustellen und der Senderakku wieder zu laden!



Zur Entnahme des Senderakkus zunächst den Deckel des Akkuschachtes auf der Senderrückseite durch Schieben in Pfeilrichtung lösen und abnehmen. Den Stecker des Senderakkus lösen Sie durch vorsichtiges Ziehen am Zuleitungskabel oder Sie ziehen den Stecker mit dem Fingernagel an der Nase auf der Steckeroberseite. Ziehen Sie den Stecker aber nicht nach oben oder unten heraus, sondern möglichst parallel zur Senderoberfläche.



Polarität Senderakkustecker

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung verschiedene 4,8-V-NiMH-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen keine Trockenbatterien.

Für den Empfänger gibt es keine direkte Kontrollmöglichkeit der Spannung während des Betriebs.

Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Zustand der Akkus. Warten Sie mit dem Laden der Akkus nicht, bis die Rudermaschinen erst merklich langsamer geworden sind.

Hinweis:

Eine Gesamtübersicht der Akkus, Ladegeräte sowie Messgeräte zur Überprüfung der Stromquellen ist im Graupner Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de zu finden.

Laden des Senderakkus

Der wiederaufladbare NiMH-Senderakku kann über die am Sender auf der rechten Seite angebrachte Ladebuchse geladen werden. Belassen Sie den Senderakku während des Ladens im Sender, um eventuelle Beschädigungen der Akku-Anschlussbuchse zu vermeiden.

Der Sender muss während des gesamten Ladevorgangs auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein. Niemals den Sender, solange er mit dem Ladegerät verbunden ist, einschalten! Eine auch nur kurzzeitige Unterbrechung des Ladevorgangs kann die Ladespannung derart ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung sofort beschädigt wird. Achten Sie deshalb auch immer auf einen sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen.

Polarität der mx-12 HoTT 2.4-Ladebuchse

Die auf dem Markt befindlichen Ladekabel anderer Hersteller weisen oft unterschiedliche Polaritäten auf. Verwenden Sie deshalb nur original *Graupner*-Ladekabel mit der Best.-Nr. **3022**.

Laden mit Automatik-Ladegeräten

Der Sender ist serienmäßig für das Laden des Senderakkus mit Automatik-Ladegeräten eingerichtet. Doch Vorsicht:



Die Anschlussbuchse am Sender ist daher nicht gegen einen Kurzschluss und/oder Verpolung geschützt. Verbinden Sie deshalb erst die Bananenstecker des Ladekabels mit dem Ladegerät und stecken Sie dann erst das andere Ende des Ladekabels in die Ladebuchse am Sender. Verbinden Sie niemals die blanken Enden der Stecker eines bereits am Sender angeschlossenen Ladekabels miteinander!

Laden mit Standardladegeräten

Das Laden mit Ladegeräten ohne automatische Ladestromabschaltung ist ebenso möglich. Als Faustregel gilt in diesem Fall, dass ein *leerer* Akku 14 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität geladen wird. Im Falle des standardmäßigen Senderakkus sind das 170 mA. Für die rechtzeitige Beendigung des Ladevorganges müssen Sie jedoch selbst sorgen ... oder eine Schaltuhr benutzen.

Laden des Empfängerakkus

Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an den Empfängerakku angesteckt werden. Ist der Akku im Modell über das Stromversorgungskabel Best.-Nr. **3046, 3934, 3934.1** bzw. **3934.3** angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss. Der Schalter des Stromversorgungskabels muss zum Laden auf „AUS“ stehen.

Allgemeine Ladehinweise

- Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegerätes sowie des Akkuherstellers einzuhalten. Achten Sie auf den maximal zulässigen Ladestrom des Akkuherstellers.

Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom aber generell 1,5 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.

- Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik bei Automatik-Ladegeräten.

Dies gilt insbesondere, wenn Sie den serienmäßig in den Sender eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen.

Passen Sie ggf. die Delta-Peak Abschaltspannung

an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option erlaubt.

- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegeprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!
- Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen versehentlichen Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabelstecker.
- **Lassen Sie den Ladevorgang niemals unbeaufsichtigt.**

Hinweise zum Umweltschutz

Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus:

Jeder Verbraucher ist nach der deutschen Batterieverordnung gesetzlich zur Rückgabe aller gebrauchten und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet.

Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Alte Batterien und Akkus können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen der Gemeinde, in unseren Verkaufsstellen und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Sie können die von uns gelieferten Batterien ausreichend frankiert auch nach Gebrauch an folgende Adresse zurücksenden:

Graupner GmbH & Co. KG

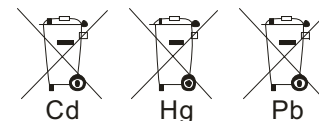
Service: Gebrauchte Batterien

Henriettenstr. 94-96

D-73230 Kirchheim unter Teck

Sie leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz!

Schadstoffhaltige Batterien bzw. Akkus sind mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet, um auf das Hausmüll-Entsorgungsverbot hinzuweisen. Unter dem Zeichen ist das chemische Symbol für das Schwermetall angegeben:



Batterie bzw. Akku enthält:

Cd: Cadmium

Hg: Quecksilber

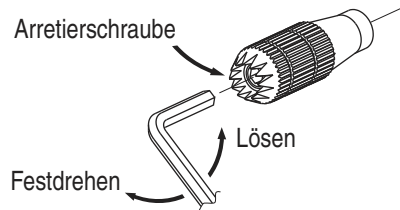
Pb: Blei

Betriebshinweise

Längenverstellung der Steuerknüppel

Beide Steuerknüppel lassen sich in der Länge stufenlos verstellen, um die Sendersteuerung für feinfühliges Steuern an die Gewohnheiten des Piloten anpassen zu können.

Durch Lösen der Arretierschraube mit einem Inbusschlüssel (Größe 2) lässt sich der Steuerknüppel durch Hoch- bzw. Herunterdrehen verlängern oder verkürzen. Anschließend die Madenschraube wieder vorsichtig anziehen.



Sendergehäuse öffnen

Lesen Sie sorgfältig die nachfolgenden Hinweise, bevor Sie den Sender öffnen. Wir empfehlen Unerfahrenen, die nachfolgend beschriebenen Eingriffe ggf. im *Gruppen-Service* durchführen zu lassen.

Der Sender sollte nur in folgenden Fällen geöffnet werden:

- wenn ein nichtneutralisierender Steuerknüppel auf neutralisierend oder ein neutralisierender Steuerknüppel auf nichtneutralisierend umgebaut werden soll
- zur Einstellung der Steuerknüppelrückstellkraft

Vor dem Öffnen des Gehäuses unbedingt Sender ausschalten (Power-Schalter auf „OFF“).

Den Senderakku müssen Sie nicht entnehmen. Schalten Sie in diesem Fall aber niemals den Sender bei geöffnetem Gehäuse ein (Stellung „ON“). Wie Sie den Akku ggf. heraus nehmen, lesen Sie auf der Seite 10.

Lösen Sie die auf der Senderrückseite versenkten sechs Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher der Größe PH1, siehe Abbildung rechts. Halten Sie die beiden Gehäuseteile mit der Hand zusammen und lassen Sie diese 6 Schrauben durch Umdrehen des Senders zunächst herausfallen. Heben Sie nun die Unterschale vorsichtig an und klappen Sie diese nach links auf, so, als ob Sie ein Buch öffnen würden.

ACHTUNG:

Ein zweiadriges Kabel verbindet die Unterschale mit der im Oberteil befindlichen Senderelektronik. Diese Verbindung darf keinesfalls beschädigt werden!

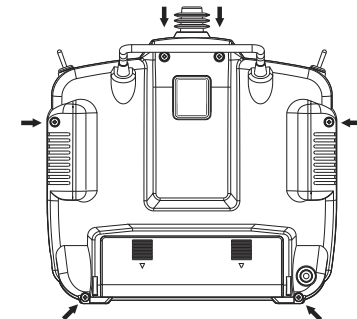
Wichtige Hinweise:

- **Nehmen Sie keinerlei Veränderungen an der Schaltung vor, da ansonsten der Garantieanspruch und auch die behördliche Zulassung erlöschen!**
- **Berühren Sie keinesfalls die Platinen mit metallischen Gegenständen. Berühren Sie Kontakte auch nicht mit den Fingern.**
- **Schalten Sie bei geöffnetem Sendergehäuse niemals den Sender ein!**

Beim Schließen des Senders achten Sie bitte darauf, dass ...

- ... keine Kabel beim Aufsetzen der Unterschale eingeklemmt werden
- ... die beiden Gehäuseteile vor dem Verschrauben bündig aufeinander sitzen. Niemals die beiden Gehäuseteile mit Gewalt zusammendrücken.
- Drehen Sie die Gehäuseschrauben mit Gefühl in die bereits vorhandenen Gewindegänge, damit diese nicht ausreißen.

Anordnung der Gehäuseschrauben



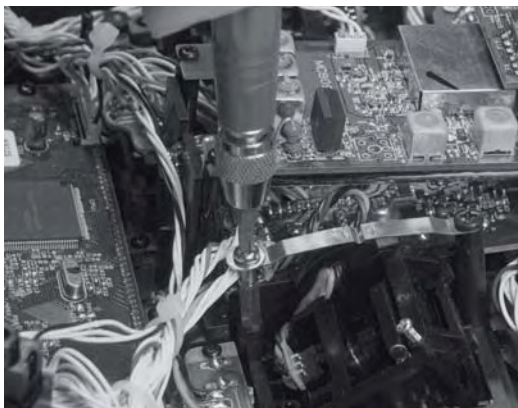
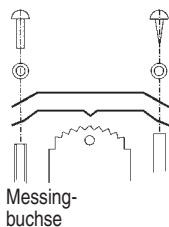
Umstellen der Kreuzknüppel

Wahlweise kann sowohl der linke wie auch der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nichtneutralisierend umgestellt werden: Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

Bei einem Wechsel der serienmäßigen Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

1. Feder aus dem betreffenden Neutralisationshebel des Steuerknüppels – im Zweifelsfall durch Bewegen des Knüppels lokalisieren – mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.

2. Die mitgelieferte Bremsfeder mit der (schwarzen) selbstschneidenden Schraube auf dem Kunststoffstehbolzen befestigen und dann die gewünschte Federkraft auf der Seite der Messingbuchse durch entsprechendes Einschrauben der M3-Schraube anpassen.

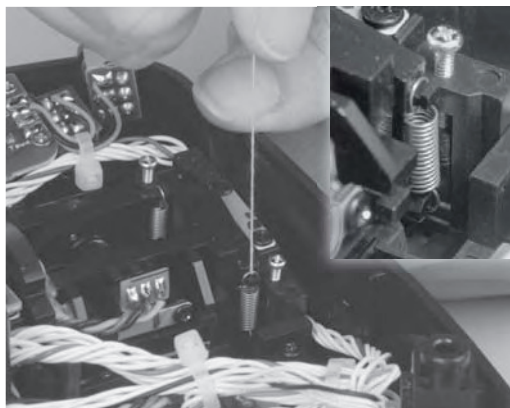


3. Nach dem Überprüfen der Knüppelfunktionen das Sendergehäuse wieder schließen.

auf neutralisierend zurückstellen

Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

1. Bremsfeder ausbauen, siehe Abbildung links
2. Nun den entfernten Neutralisationshebel auf der Steuerknüppelseite, auf der die Bremsfeder saß, wieder einhängen.
3. Zunächst die Justierschraube der Steuerknüppelrückstellkraft etwas lösen – siehe Abbildung rechts – und dann einen dünnen Bindfaden durch die obere Öse der Feder ziehen, ohne diesen zu verknoten. Nun die Feder mit einer Pinzette mit der unteren Öse einhängen und das andere Ende der Feder mit dem Bindfaden am Neutralisationshebel einhaken, dann den Faden wieder herausziehen.
4. Justieren der Steuerknüppelrückstellkraft wie nachfolgend beschrieben.



Steuerknüppelrückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben den Rückholfedern. Durch Drehen der Einstellschraube mit einem (Kreuz-) Schlitzschraubendreher kann die gewünschte Federkraft justiert werden (siehe auch Abbildung Seite 16):

- Rechtsdrehung = Rückstellung härter,
- Linksdrehung = Rückstellkraft weicher.



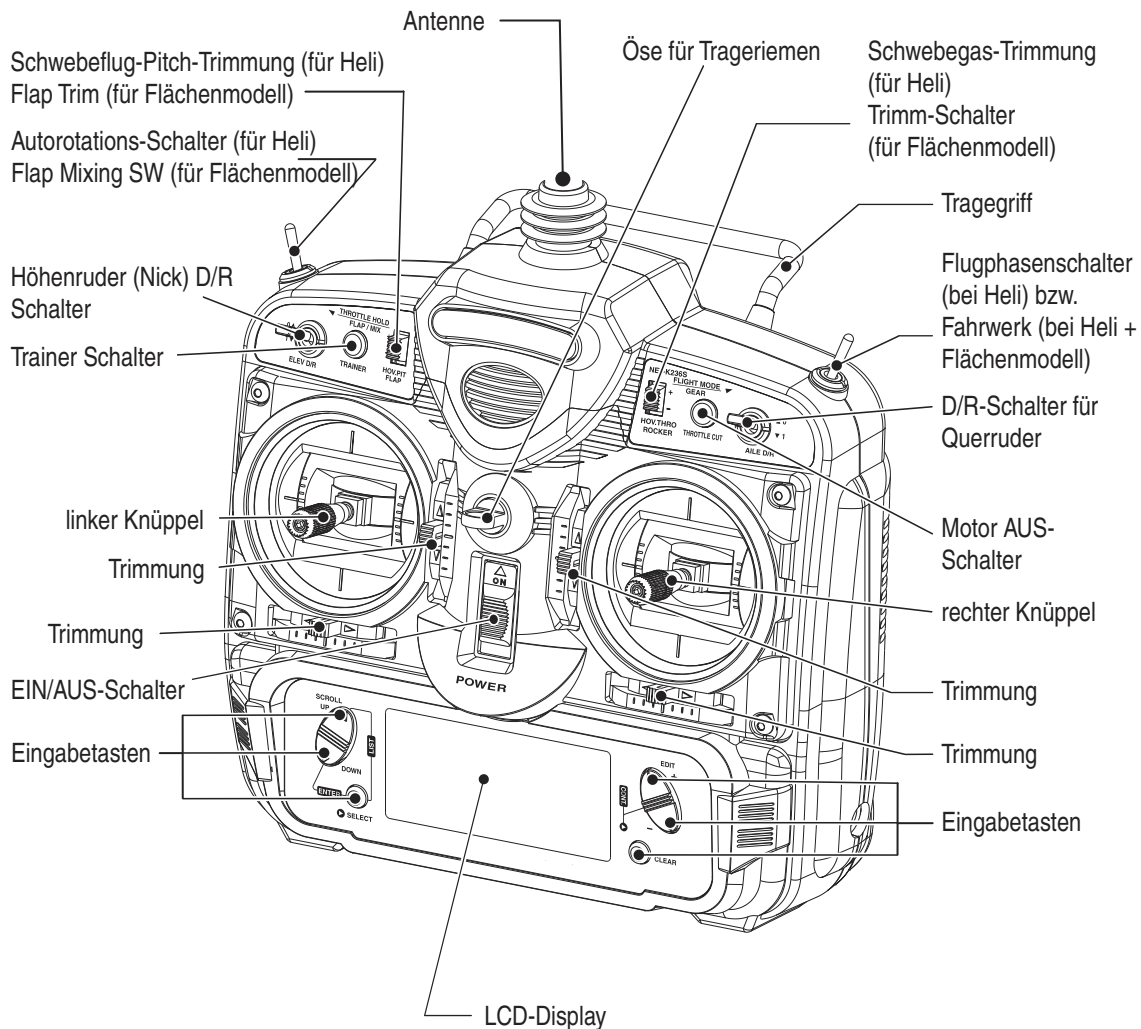
Senderbeschreibung

Bedienelemente am Sender

Befestigen des Sendertragegurts

An der Oberseite des **mx-12** HoTT 2.4-Senders finden Sie eine Befestigungsöse, siehe Abbildung rechts, an der Sie einen Tragegurt anbringen können. Dieser Haltepunkt ist so ausgerichtet, dass der Sender optimal ausbalanciert ist, wenn er am Gurt hängt.

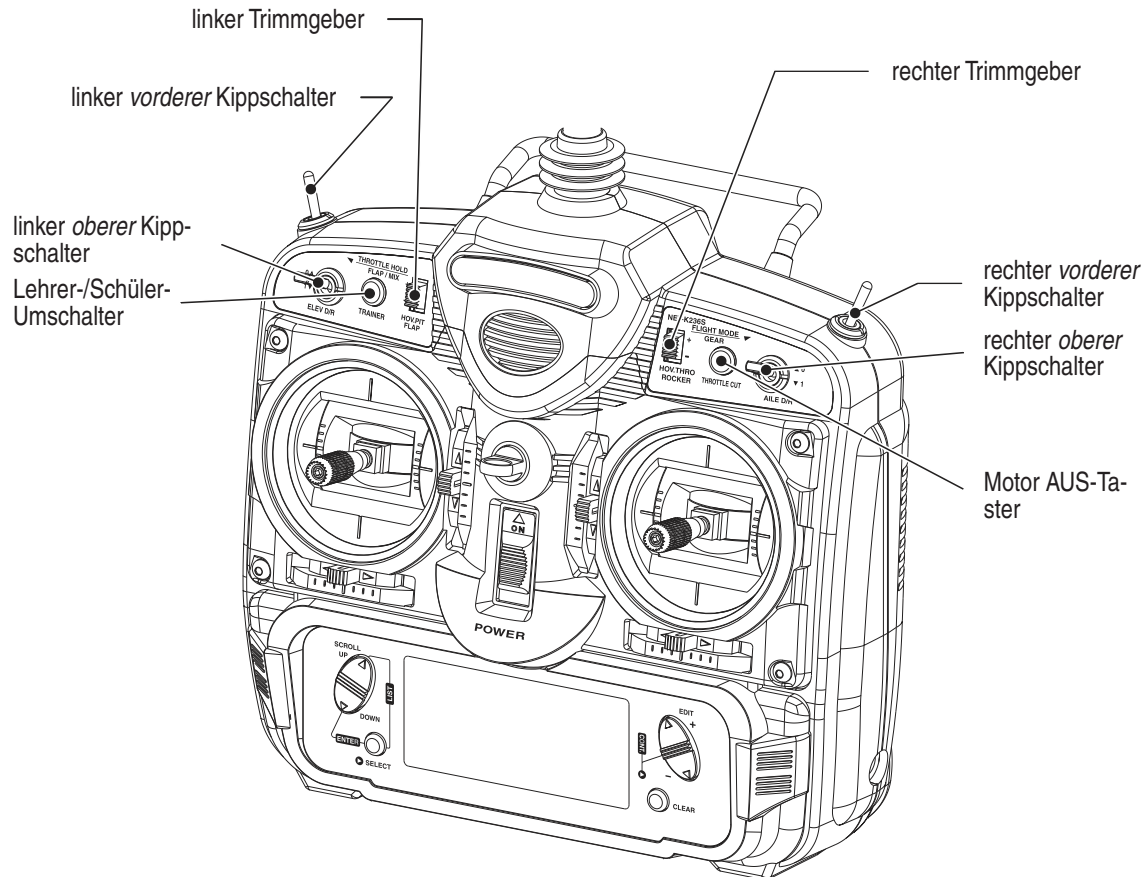
- 1121** Umhängeriemchen, 20 mm breit
- 70** Umhängeriemchen, 30 mm breit
- 70.25** Komfort-Handsender-Tragegurt



Hinweis zur Abbildung rechts:

Die Bezeichnungen der Bedienelemente in der Abbildung rechts orientieren sich an der Beschriftung des Senders. Da aber insbesondere die Schalterbelegungen programmseitig individuell geändert werden können, kommt es im vorliegenden Handbuch durchaus zu Abweichungen zwischen Beschriftung und tatsächlicher Funktion, siehe dazu auch rechte Seite.

Im Text verwendete Bezeichnungen der Bedienelemente



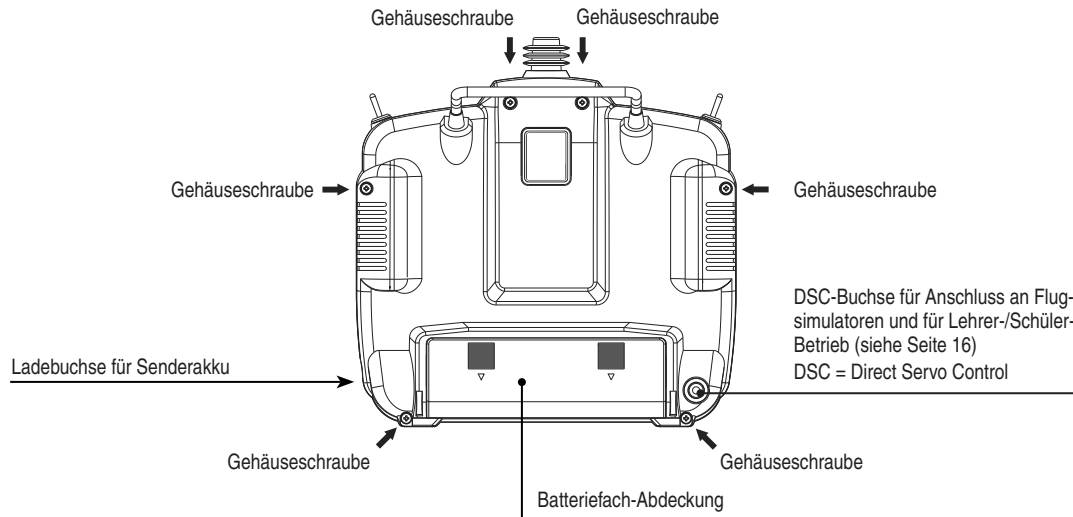
Im Gegensatz zu den beiden Knüppelaggregaten und deren Trimmungen können die beiderseits des Antennensockels montierten vier Kippschalter, 2 Drucktaster und 2 selbstneutralisierenden Trimmgeber im Zuge der Programmierung des Senders weitgehend wahlfrei zugeordnet werden.

Da aufgrund dieser weitgehend freien Schalterwahl die zugewiesene Schaltfunktion auch durchaus eine andere sein kann als die jeweilige Beschriftung vorgibt, wird in diesem Handbuch generell anstelle der aufgedruckten Schalterbezeichnungen das nebenstehende Schema verwendet.

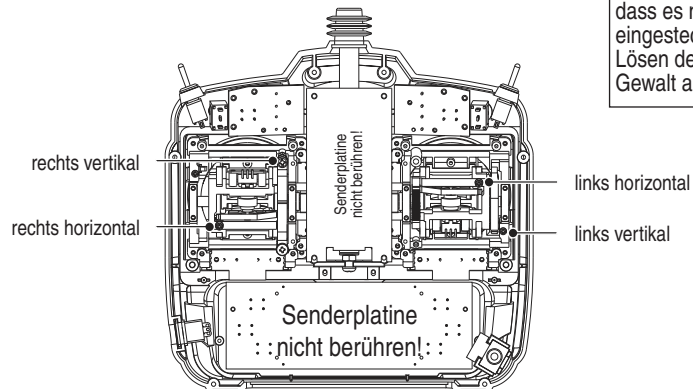
Im Display des Senders werden die Kippschalter wie folgt bezeichnet:

- rechter *vorderer* Schalter
 - »**RIGHT FWD**« = „ein“ nach oben gekippt
 - »**RIGHT REA**« = „ein“ nach unten gekippt
- linker *vorderer* Schalter
 - »**LEFT FWD**« = „ein“ nach oben gekippt
 - »**LEFT REA**« = „ein“ nach unten gekippt
- rechter *oberer* Schalter
 - »**AILE D/R**« = „ein“ in Richtung Pilot gekippt
- linker *oberer* Schalter
 - »**ELEV D/R**« = „ein“ in Richtung Pilot gekippt

Senderrückseite



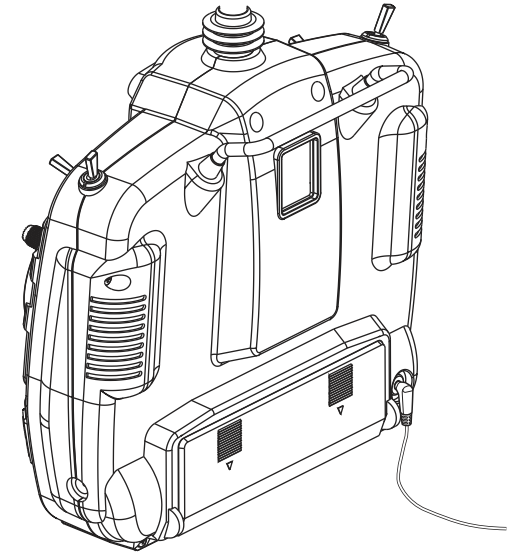
Einstellen der Federspannung am Knüppel



Vorsicht

Das Akkukabel ist so kodiert, dass es nur in einer Richtung eingesteckt werden kann. Beim Lösen der Steckverbindung keine Gewalt anwenden!

DSC Direct Servo Control



Auch wenn sich das Kürzel „DSC“ aus den Anfangsbuchstaben der ursprünglichen Funktion „Direct Servo Control“ zusammensetzt, ist darunter inzwischen mehr zu verstehen, als nur die „direkte Servo-Kontrolle“. Die DSC-Buchse wird mittlerweile als Schnittstelle zu Flug-simulatoren ebenso benutzt wie zur Verbindung eines Schüler-Senders mit einem Lehrer-Sender im Rahmen eines Lehrer-/Schüler-Systems. Beim HoTT 2.4-System ist eine „direkte Servo-Kontrolle“ per Diagnosekabel aus technischen Gründen jedoch nicht mehr möglich.

Für eine korrekte DSC-Verbindung bitte beachten:

1. Nehmen Sie ggf. erforderliche Anpassungen in den Menüs der System-Rotation vor.

Beim Anschluss eines Flugsimulators z.B. wird dies in erster Linie bei den Menüs **[MODULATION]** – hier üblicherweise »PPM« – und **[TRAINER]** – hier übli-

cherweise »**NORMAL**« – erforderlich sein.

Zur Anpassung des Senders **mx-12** HoTT 2.4 an ein Lehrer-/Schüler-System siehe Seite 77.

2. Belassen Sie den Ein-/Aus-Schalter des Senders **immer** in der Stellung „**AUS**“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrahlung vom Sendermodul.

Dies zu beachten ist besonders wichtig beim Schüler-Betrieb, denn nur so wird eine Störung anderer Piloten vermieden.

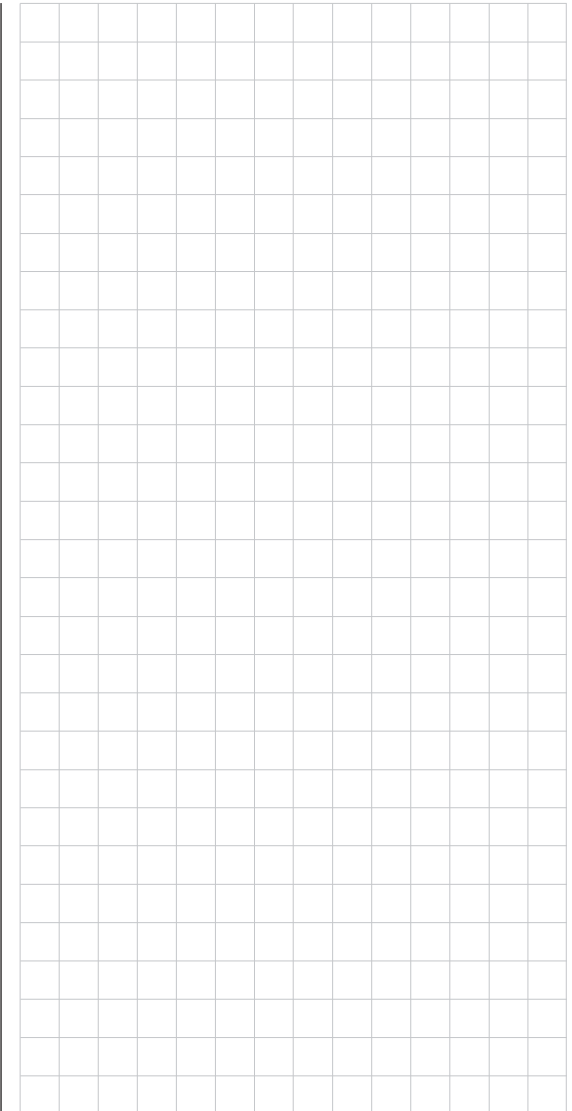
3. Stecken Sie das entsprechende Verbindungskabel in die DSC-Buchse an der Rückseite des Senders ein.

Damit ist der Sender betriebsbereit und das LCD-Display in Betrieb. Gleichzeitig erscheint im Display – abhängig von der im Menü **[TRAINER]** der System-Rotation gewählten Einstellung, siehe Seite 45 – »**DSC**« oder »**SLAVE**«.

4. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung.

Hinweis zu Flugsimulatoren:

Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinkenstecker oder am DSC-Modul vom Graupner-Service angepasst werden muss.



Inbetriebnahme des Senders

Vorbemerkungen und Programmierung des HoTT-HF-Moduls

(Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.graupner.de.)

Vorbemerkungen

Theoretisch erlaubt das *Graupner*-HoTT 2.4-System den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 160 Modellen. Aufgrund des zulassungsbedingten funktechnischen Mischbetriebes im 2,4-GHz-Band wird aber diese Anzahl in der Praxis erheblich geringer sein. In der Regel werden aber immer noch mehr Modelle im 2,4-GHz-ISM-Band gleichzeitig betrieben werden können als in den konventionellen 35-/40-MHz-Frequenzbereichen. Der letztendlich limitierende Faktor dürfte aber – wie häufig schon bisher – doch eher die Größe des zur Verfügung stehenden (Luft-) Raumes sein. Allein aber in der Tatsache, dass keine Frequenzabsprache mehr erfolgen muss, ist nicht nur komfortabel, sondern darin ist insbesondere bei in unübersichtlichem Gelände verteilt stehenden Pilotengruppen auch ein enormer Zugewinn an Sicherheit zu sehen.

Senderinbetriebnahme

Nach dem Einschalten des Senders **mx-12** HoTT 2.4 durch Betätigen des ON-/OFF-Schalters wird in der so genannten „Normalanzeige“ des LC-Displays die aktuelle Modellnummer 1 bis 10 sowie der Modellname – falls ein solcher eingegeben wurde – und der aktuelle Modelltyp (»**PLANE**« = Flächenmodell bzw. »**HELI**« = Helikopter) angezeigt. Außerdem informiert Sie das Display über die aktuell aktive Modulation sowie fortlaufend über die Senderakkuspannung und die Modellbetriebszeit des aktiven Modellspeichers. Desweiteren leuchtet auf dessen Rückseite die rote LED für ca. zwei Sekunden und erlischt dann wieder. Die grüne LED leuchtet oder blinkt, je nach Ländereinstellung, dauerhaft. Eine erloschene rote LED bedeutet, dass keine Verbindung zu einem *Graupner*-HoTT 2.4-Empfänger besteht. Ist die Verbindung hergestellt, leuchtet die rote LED dauerhaft.

Mit dem Sender **mx-12** HoTT 2.4 können an dem dem Set beiliegenden und werkseitig bereits an den Sender gebundenen Empfänger bis zu 6 Servos betrieben werden.

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 ist für zwei unterschiedliche Modelltypklassen vorprogrammiert. Die werkseitige Grundeinstellung sieht den Modelltyp [PLANE] (Flächenmodell) vor. Eine Beschreibung der Modelltypen finden Sie auf den Seiten 24ff* bzw. 28ff*.

Unterspannungswarnung

Sinkt die Senderspannung unter 8,0 V, erfolgt unabhängig von der Sendersoftware eine akustische Unterspannungswarnung durch das HF-Modul in Form eines gleichmäßigen Piepsens im Rhythmus von etwa 1 Sekunde.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass der Sender **mx-12** HoTT 2.4 mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, sodass Sie voraussichtlich bereits nach wenigen Minuten durch die Anzeige »**BATT LOW**« (Akku-Spannung zu niedrig) im Display und mehrmalige Warntöne darauf hingewiesen werden, den Akku zu laden. Der Modellbetrieb ist bei einem Akkualarm unverzüglich einzustellen.

Firmware Update bzw. Smart-Box-Anschluss

Die Smart-Box wird an der DATA-Buchse auf der Rückseite des Senders angeschlossen.

Firmware Updates des Sender-HF-Moduls werden über die DATA bzw. Telemetrie-Schnittstelle mit Hilfe eines PCs mit Windows XP, Vista oder 7 durchgeführt. Dazu benötigen Sie die separat erhältliche USB-Schnittstelle Best.-Nr. **7168.6** und das Adapterkabel Best.-Nr.

7168.6A. Die dazu benötigten Programme und Dateien

* ff. folgende (Seiten)

finden Sie bei den entsprechenden Produkten jeweils unter Download auf www.graupner.de.

Wichtige Hinweise:

- **Der im Set enthaltene Sender ist ab Werk auf die korrekten Einstellungen für den Betrieb in den meisten Ländern Europas (außer Frankreich) eingestellt.**

Wird dagegen das Fernsteuer-System in Frankreich betrieben, MUSS zuerst die Ländereinstellung am Sender auf den Modus „FRANKREICH“ gestellt werden, siehe Seite 23. AUF KEINEN FALL DARF IN FRANKREICH der Universal/EUROPE-Modus verwendet werden!

- **Achten Sie beim Einschalten oder Einstellen der Fernsteuerung unbedingt darauf, dass die Senderantenne immer mindestens 15 cm von den Empfängerantennen entfernt ist! Befinden Sie sich nämlich mit der Senderantenne zu nahe an den Empfängerantennen, übersteuert der Empfänger und die rote LED am Empfänger beginnt zu leuchten. Darauf reagiert der Sender mit einem etwa einmal pro Sekunde ertönenden Piep sowie dem Erlöschen der roten LED. Die Fernsteuerung befindet sich infolgedessen im Fail-Safe-Modus. Vergrößern Sie in diesem Fall den Abstand solange, bis das akustische Warnsignal verstummt und die rote Sender-LED wieder leuchtet und die rote LED am Empfänger erlischt.**

Senderzubehör



HoTT 2.4 Smart-Box

Best.-Nr. 33700

Unterschiedlichste Funktionen vereint in einem Gerät machen die SMART-BOX zu Ihrem künftigen smarten Begleiter. Egal ob Echtzeit Telemetriedaten angezeigt oder Einstellungen an Ihrem HoTT System vorgenommen werden sollen, 8 x 20 Zeichen auf einem großzügigen Display machen ein einfaches Handling möglich. Ein integrierter Sumner zur Ausgabe akustischer Signal- und Warntöne erweitert zudem nochmals die flexible Verwendung der BOX.

Mittels des beigelegten Montagesets, kann das Gerät an den Haltebügeln der Handsender befestigt werden und ist somit optimal positioniert, um auch während des Steuerns Ihres Modells in Echtzeit Telemetriedaten ablesen zu können.

Die Updatefähigkeit durch den Anwender hält die SMART-BOX immer auf dem neusten Stand und sichert die Erweiterung um zukünftige Funktionen.

- Senderspannungsanzeige mit einstellbarer Warnschwelle
- Reichweitetest
- Empfängertemperatur
- Servoumkehr
- Servoweg
- Kanalvertauschung
- Mischereinstellungen
- Ländereinstellung
- Signalqualität
- Empfängerspannung
- Servoneutralstellung
- Zykluszeit
- Fail-Safe-Einstellungen
- Servotest

Abmessungen: ca. 76 mm x 72 mm x 17 mm (L x B x H)

Gewicht: ca. 55g

Inbetriebnahme des Empfängers

Vorbemerkungen zum GR-16-Empfänger

(Siehe auch die jeweils dem Empfänger beiliegende Anleitung. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.graupner.de.)

Empfangsanlage

Im Lieferumfang des Fernsteuer-Sets **mx-12** HoTT 2.4 ist ein bidirektionaler 2,4-GHz-Empfänger vom Typ GR-16 für den Anschluss von bis zu 8 Servos enthalten. In Verbindung mit dem Sender **mx-12** HoTT 2.4 können Sie davon jedoch standardmäßig nur die Servoanschlüsse 1 ... 6 sowie den zum Anschluss des Empfängerakkus vorgesehenen Steckplatz „- +8/B“ benutzen.

Nachdem Sie einen HoTT-Empfänger eingeschaltet haben, leuchtet dessen rote LED für ca. eine Sekunde und beginnt dann zu blinken. Dies bedeutet, dass (noch) keine Verbindung zu einem *Graupner*-HoTT 2.4-HF-Modul besteht. Ist eine Verbindung hergestellt, leuchtet die grüne LED dauerhaft und die rote erlischt.

Um eine Verbindung zu einem bestimmten Sender aufbauen zu können, muss zunächst der *Graupner*-HoTT 2.4-Empfänger mit „seinem“ *Graupner*-HoTT 2.4-HF-Modul (Sender) „verbunden“ werden. Diesen Vorgang bezeichnet man als „Binding“. Dieses „Binding“ ist allerdings nur einmal je Empfänger-/HF-Modul-Kombination erforderlich und wurde bei den jeweils zusammen im Set gelieferten Geräten bereits werkseitig vorgenommen, sodass Sie das nachfolgend beschriebene „Binding“ nur bei weiteren Empfängern durchführen müssen (und kann – z.B. nach einem Senderwechsel – jederzeit wiederholt werden).

Unterspannungswarnung

Sinkt die Empfängerspannung unter 3.8V, erfolgt eine Unterspannungswarnung durch das HF-Modul des Senders in Form des „allgemeinen Alarmtons“, einem gleichmäßigen Piepsen im Rhythmus von ca. einer Sekunde.

Temperaturwarnung

Sinkt die Temperatur des Empfängers unter -10°C oder übersteigt diese $+70^{\circ}\text{C}$, erfolgt eine Warnung durch das HF-Modul des Senders in Form des „allgemeinen Alarmtons“, eines gleichmäßigen Piepsen im Rhythmus von ca. einer Sekunde.

Firmware-Updates

Firmware Updates des Empfängers werden über die seitliche Programmierbuchse mit der separat erhältlichen USB Schnittstelle Best.-Nr. **7168.6** und dem Adapterkabel Best.-Nr. **7168.6A** durchgeführt. Die dazu benötigten Programme und Dateien finden Sie bei www.graupner.de bei den entsprechenden Produkten unter Download.

Servoanschlüsse und Polarität

Die Servoanschlüsse der *Graupner*-HoTT 2.4-Empfänger sind nummeriert. Der Anschluss mit der Bezeichnung „- +8/B“ ist für den Akkuanschluss vorgesehen.

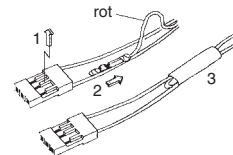
Verpolen Sie diesen Anschluss nicht! Der Empfänger und ggf. daran angeschlossene Geräte können zerstört werden.

Die Versorgungsspannung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durchverbunden. Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Beispiel: Der Gas-servoanschluss wird durch die Fernsteuerung bestimmt und ist je nach Fabrikat und Modelltyp unterschiedlich. Bei den JR-Fernsteuerungen liegt die Gas-Funktion auf Kanal 1 oder 6, während beispielsweise bei Futaba-Fernsteuerungen diese Funktion auf Kanal 3 zu finden ist.

Abschließende Hinweise:

- Die erhebliche höhere Servoauflösung des HoTT-Systems führt zu einem direkteren Ansprechverhalten im Vergleich zur bisherigen Technologie. Bitte machen Sie sich mit dem feinfühligere Verhalten vertraut!
- Falls Sie parallel zum Empfängerakku einen Drehzahlsteller mit integriertem BEC*-System verwenden, muss drehzahlstellerabhängig gegebenenfalls der Pluspol (rotes Kabel) aus dem 3-poligen Stecker herausgelöst werden. Beachten Sie diesbezüglich unbedingt die entsprechenden Hinweise in der Anleitung des verwendeten Drehzahlstellers.

Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig die mittlere Lasche des Steckers etwas anheben (1), rotes Kabel herausziehen (2) und mit Isolierband gegen mögliche Kurzschlüsse sichern (3).



Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne sowie zur Servomontage auf der Seite 24.

* Battery Elimination Circuit

Inbetriebnahme der Sende- und Empfangsanlage

(Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.graupner.de.)

„Binding“ eines Graupner HoTT 2.4-Empfängers

Graupner-HoTT 2.4-Empfänger müssen „angewiesen“ werden, ausschließlich mit einem einzigen Graupner-HoTT 2.4-HF-Modul (Sender) zu kommunizieren. Dieser Vorgang wird als „Binding“ bezeichnet und ist lediglich *einmal* für jeden neuen Empfänger erforderlich.

Während der „Binding“-Prozedur MUSS jeder andere Graupner-HoTT 2.4-Empfänger VOR dem Einschalten des Senders ausgeschaltet sein. Führen Sie also bei Bedarf folgende Schritte aus:

Schalten Sie Sender und Empfänger ein.

Drücken Sie anschließend den BIND/RANGE-Taster auf der Rückseite des Senders und halten ihn weiterhin gedrückt, während Sie parallel dazu den SET-Taster am Empfänger drücken und halten. Beide LEDs auf der Rückseite des Senders leuchten nun konstant und am Empfänger blinkt die rote LED.

Erlischt innerhalb von etwa 10 Sekunden die rot blinkende LED des Empfängers und leuchtet dessen grüne dauerhaft auf, wurde der Binding-Vorgang erfolgreich abgeschlossen. Sie können nun beide Taster loslassen. Ihre Sender-/Empfängerkombination ist nun betriebsbereit.

Blinkt dagegen die rote LED am Empfänger länger als ca. 10 Sekunden, ist der Bindungsvorgang fehlgeschlagen. Wiederholen Sie in diesem Fall die gesamte Prozedur.

„Binding“ mehrerer Empfänger pro Modell

Bei Bedarf können auch mehrere Empfänger pro Modell gebunden werden. Binden Sie dazu die jeweiligen Empfänger zuerst einzeln wie vorstehend beschrieben.

Beim späteren Betrieb ist der Empfänger, der zuerst eingeschaltet wurde, der Master-Empfänger. An diesem sind auch ggf. im Modell eingebaute Telemetriesensoren

anzuschließen, da nur der Master-Empfänger deren Daten über den Rückkanal sendet. Der zweite und alle weiteren Empfänger laufen parallel zum Master-Empfänger im Slave-Mode mit abgeschaltetem Rückkanal. Mit der Channel-Mapping-Funktion der Smart-Box (Best.-Nr. **33700**) können die Steuerfunktionen auch beliebig auf mehrere Empfänger aufgeteilt oder aber auch mehrere Empfängerausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden. Beispielsweise um je Querruderblatt zwei Servos anstatt nur einem einzelnen ansteuern zu können usw..

Reichweitetest

Führen Sie einen Reichweitetest des Graupner-HoTT 2.4-Systems entsprechend den nachfolgenden Anweisungen durch. Lassen Sie sich ggf. von einem Helfer beim Reichweitetest unterstützen.

1. Bauen Sie den vorzugsweise bereits an den Sender gebundenen Empfänger, wie vorgesehen im Modell ein.
2. Schalten Sie die Fernsteuerung ein und warten Sie, bis am Empfänger die grüne LED leuchtet. Nun können die Servobewegungen beobachtet werden.
3. Stellen Sie das Modell so auf ebenen Untergrund (Pflaster, kurzer Rasen oder Erde), dass die Empfängerantennen mindestens 15 cm über dem Erdboden liegen. Es ist deshalb ggf. nötig, das Modell während des Tests entsprechend zu unterlegen.
4. Halten Sie den Sender in Hüfthöhe und mit Abstand zum Körper. Zielen Sie aber mit der Antenne nicht direkt auf das Modell, sondern drehen und/oder knicken Sie die Antennenspitze so, dass sie während des Betriebs senkrecht ausgerichtet ist.
5. Starten Sie den Reichweitetest-Modus mit einem

Druck auf den BIND/RANGE-Taster auf der Rückseite des Senders. Drücken Sie diese Taste solange, bis der Sender anfängt gleichmäßig schnell zu piepsen und die rote und die grüne LED neben dem BIND/RANGE-Taster abwechselnd blinken.

6. Bewegen Sie sich vom Modell weg und bewegen Sie währenddessen die Knüppel. Wenn Sie innerhalb einer Entfernung von ca. 50 m zu irgendeinem Zeitpunkt eine Unterbrechung der Verbindung feststellen, versuchen Sie diese zu reproduzieren.
7. Gegebenenfalls einen vorhandenen Motor einschalten, um zusätzlich die Störsicherheit zu überprüfen.
8. Bewegen Sie sich weiter vom Modell weg, solange bis keine perfekte Kontrolle mehr möglich ist.
9. Beenden Sie nun mit einem erneuten Druck auf die BIND/RANGE-Taste des Senders den Reichweite-Testmodus manuell. Die rote LED leuchtet daraufhin wieder permanent während die grüne LED je nach Ländereinstellung entweder konstant leuchtet oder permanent blinkt. Das Modell sollte jetzt wieder reagieren. Falls dies nicht 100%-ig der Fall ist, benutzen Sie das System nicht und kontaktieren Sie den zuständigen Service der Graupner GmbH & Co. KG.
10. Führen Sie den Reichweitentest vor jedem Flug durch und simulieren Sie dabei alle Servobewegungen, die auch im Flug vorkommen. Die Reichweite muss dabei immer mindestens 50 m am Boden betragen, um einen sicheren Modellbetrieb zu gewährleisten.

Hinweis:

Der Reichweitetest-Modus endet automatisch nach ca. 90 Sekunden sofern dieser nicht innerhalb dieses Zeitrahmens manuell durch einen Druck auf die BIND/RANGE-Taste des Senders beendet wurde.

Achtung:

Während des normalen Modellbetriebs keinesfalls den Programmier-Taster am Sendermodul drücken und/oder längere Zeit halten!

Reichweitewarnung

Generell wird eine akustische Reichweitewarnung in Form eines ca. einmal pro Sekunde ertönenden Pieptons ausgegeben, sobald das Empfängersignal im Rückkanal zu schwach wird. Da der Sender jedoch über eine wesentlich höhere Sendeleistung verfügt als der Empfänger, kann das Modell immer noch sicher betrieben werden. Sicherheitshalber sollten Sie aber dennoch die Modellentfernung verringern, bis das Signal wieder verstummt.

Verstummt das akustische Warnsignal trotz gering(st)er Entfernung nicht, ist die Unterspannungswarnung des Senders oder Empfängers aktiv! In diesem Fall ist der Modellbetrieb sofort einzustellen und der entsprechende Akku zu laden.

Einstellung FAIL-SAFE

Im Lieferzustand des Empfängers behalten die Servos im Falle einer Fail-Safe-Situation ihre zuletzt als gültig erkannten Positionen bei („hold“). Im Fail-Safe-Fall leuchtet die rote LED am Empfänger und am Sender erlischt die rote LED. Darüber hinaus piept dieser etwa einmal pro Sekunde zur akustischen Warnung.

Nutzen Sie das Sicherheitspotenzial dieser Option, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall wenigstens die Motor-drosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf „Stopp“ bzw. bei Heli-Modellen auf „Hold“ programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden

hervorrufen.

Wichtiger Hinweis:

Die beiden zuvor beschriebenen Einstellungen „Binding“ und „Reichweitetest“ können Sie völlig unabhängig davon, ob Sie den Sender zuletzt per Programmier-taster oder aber per Smart-Box programmiert haben, tätigen. Keine dieser beiden Optionen hat nennenswerte Änderungen an den im Empfänger gespeicherten Einstellungen zur Folge. Im Gegensatz dazu werden jedoch ALLE, und somit auch die über die Möglichkeiten des Programmier-tasters hinausgehenden Einstellungen der Smart-Box im Display Failsafe (RX FAIL SAFE) zurückgesetzt, wenn Sie, wie nachfolgend beschrieben, die Fail-Safe-Funktion per Programmier-taster aufrufen. Ebenso verloren geht aber auch eine ggf. zuvor per Programmier-taster vorgenommene Umstellung der Ländereinstellung auf „Frankreich“, siehe weiter unten! Sie MÜSSEN deshalb ggf. die Ländereinstellung erneut vornehmen. Sie sollten deshalb wenn immer möglich, die Programmierung über die Smart-Box beibehalten!

Schalten Sie Ihre Empfangsanlage ein. Drücken und Halten Sie den BIND/RANGE-Taster auf der Rückseite des Senders während Sie diesen anschließend einschalten. Lassen Sie diesen Taster nach dem Einschalten des Senders wieder los.

Der gewünschte Fail-Safe-Modus (Fail-Safe ein/aus, Hold, oder Standard) wird durch jeweils einen kurzen Druck auf den BIND/RANGE-Taster auf der Senderrückseite im Rotationsverfahren aufgerufen:

- **Fail-Safe-Modus**

Der Sender piept nach dem Druck auf den BIND/

RANGE-Taster einmal. Die rote und grüne LED auf der Rückseite des Senders leuchten dauerhaft.

Um die im Fail-Safe-Fall nach einer „Hold“-Zeit von 0,75 Sekunden von den Servos einzunehmenden Positionen zu programmieren, bringen Sie die betreffenden Steuerorgane Ihres Senders (Steuerknüppel, Drehgeber, INC/DEC-Taster usw.) GLEICHZEITIG in die gewünschte Fail-Safe-Position. Drücken Sie anschließend den BIND/RANGE-Taster drei bis vier Sekunden. Nach dem Loslassen des Tasters sollten sowohl die rote wie auch die grüne LED auf der Rückseite des Senders konstant leuchten und das akustische Signal des Senders verstummt sein. Dieser befindet sich nun wieder im Steuermodus. Anderenfalls wiederholen Sie die Prozedur.

- **Hold-Modus (empfohlen für Helikoptermodelle!)**

Der Sender piept nach dem Druck auf den BIND/RANGE-Taster zweimal, die rote LED auf der Rückseite des Senders leuchtet dauerhaft, die grüne LED erlischt (Werkseinstellung).

Alle auf „halten“ programmierten Servos bleiben im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal beim Empfänger eintrifft.

Zum Speichern dieser Wahl drücken Sie den BIND/RANGE-Taster drei bis vier Sekunden. Nach dem Loslassen des Tasters sollten sowohl die rote wie auch die grüne LED auf der Rückseite des Senders konstant leuchten und das akustische Signal verstummt sein. Dieser befindet sich nun wieder im Steuermodus. Anderenfalls wiederholen Sie die Prozedur.

- **Fail-Safe aus (OFF)**

Der Sender piept nach dem Druck auf den BIND/RANGE-Taster dreimal, die grüne LED auf der Rückseite des Senders leuchtet dauerhaft, die rote LED erlischt.

Zum Speichern dieser Wahl drücken Sie den BIND/RANGE-Taster drei bis vier Sekunden. Nach dem Loslassen des Tasters sollten sowohl die rote wie auch die grüne LED auf der Rückseite des Senders konstant leuchten und das akustische Signal verstummt sein. Dieser befindet sich nun wieder im Steuermodus. Anderenfalls wiederholen Sie die Prozedur.

- **Standard-Modus (nur für Flächenmodelle geeignet!)**

Der Sender piept nach dem Druck auf den BIND/RANGE-Taster viermal, beide LEDs auf der Rückseite des Senders sind aus.

In diesem Modus bewegt sich im Fail-Safe-Fall das Gasservo (Kanal 1) in die für diesen Fall vorgegebene Fail-Safe-Position, alle anderen Kanäle bleiben auf „Hold“.

Bringen Sie also den Gas-Steuerknüppel sowie ggf. dessen Trimmung in die gewünschte Position und drücken Sie dann zum Speichern dieser Wahl den BIND/RANGE-Taster drei bis vier Sekunden. Nach dem Loslassen des Tasters sollten sowohl die rote wie auch die grüne LED auf der Rückseite des Senders konstant leuchten und das akustische Signal verstummt sein. Dieser befindet sich nun wieder im Steuermodus. Anderenfalls wiederholen Sie die Prozedur.

Ländereinstellung

Die Ländereinstellung ist erforderlich, um diversen Richtlinien (FCC, ETSI, IC etc.) gerecht zu werden. In

Frankreich beispielsweise, ist der Betrieb einer Fernsteuerung nur in einem eingeschränktem Frequenzband zulässig. Deshalb **MUSS die Ländereinstellung des Senders auf den Modus „Frankreich“ umgestellt werden, sobald dieser in Frankreich betrieben wird.** Auf keinen Fall darf der Universal/EUROPE-Modus verwendet werden!

Wichtiger Hinweis:

Diese Einstellung MÜSSEN Sie nach jeder per Programmierstaste vorgenommenen Fail-Safe-Programmierung wiederholen, falls Sie Ihren Sender zuvor auf „Frankreich“ umgestellt haben.

Um eine Ländereinstellung vornehmen zu können, stecken Sie den mitgelieferten „FRANCE/EUROPE“-Programmierstecker in die DATA-Buchse auf der Rückseite des AUSGESCHALTETEN Senders. Anschließend schalten Sie den Sender ein: Durch jeweils einem kurzen Druck auf den BIND/RANGE-Taster kann nun zwischen „Universal“ und „Frankreich“ im Rotationsverfahren gewechselt werden, beginnend mit der aktuellen Einstellung.

- **Universal/EUROPE**

Der Sender piept nach einem Druck auf den BIND/RANGE-Taster einmal, die grüne LED auf der Rückseite des Senders leuchtet dauerhaft.

Werkseinstellung, zulässig in allen Länder außer Frankreich

- **Frankreich**

Der Sender piept nach einem Druck auf den BIND/RANGE-Taster zweimal, die grüne LED auf der Rückseite des Senders blinkt permanent.

Die gewählte Ländereinstellung übernehmen Sie in den Sender, indem Sie den BIND/RANGE-Taster für ca. 3 Se-

kunden drücken. Nach dem Loslassen ertönt eine kurze Bestätigungsmelodie und der Piepton verstummt.

Schalten Sie den Sender aus und entfernen Sie anschließend den Programmierstecker. **Benutzen Sie keinesfalls die Fernsteuerung mit eingestecktem Programmierstecker!**

Um später im Betrieb zu überprüfen, mit welcher Ländereinstellung der Sender betrieben wird, achten Sie auf die grüne LED auf der Rückseite des Senders:

- grüne LED leuchtet permanent = „Universal“
- grüne LED blinkt permanent = „Frankreich“

Initialisierung

Um eine Initialisierung durchzuführen, Drücken und Halten Sie den BIND/RANGE-Taster auf der Rückseite des Senders, während Sie den Sender einschalten. Lassen Sie anschließend den BIND/RANGE-Taster wieder los. Unmittelbar anschließend Drücken und Halten Sie den SET-Taster am Empfänger und schalten diesen ebenfalls ein. Lassen Sie nun auch hier den SET-Taster wieder los. Ihre Fernsteuerung wurde neu initialisiert, d.h., auf die Werkseinstellungen zurück gesetzt, sobald die grüne LED am Empfänger nach ca. 2 bis 3 Sekunden wieder dauerhaft leuchtet.

Beachten Sie bitte:

Durch die Initialisierung wurden ALLE ggf. bereits vorgenommenen Einstellungen sowohl im Sender wie auch im Empfänger gelöscht. Diese MÜSSEN deshalb bei Bedarf jeweils neu programmiert werden.

Nach dem Abschluss der Initialisierung befindet sich der Sender im Fail-Safe-Einstellungsmodus. Sie können deshalb sofort mit dem Programmieren Ihrer Fail-Safe-Einstellungen – wie weiter oben beschrieben – weitermachen.

Installationshinweise

Einbau des Empfängers

Gleichgültig, welches *Graupner*-Empfangssystem Sie verwenden, die Vorgehensweise ist stets die gleiche: Bitte beachten Sie, dass die Empfangsantennen mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt angeordnet werden müssen. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw.. Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um die Antennen gewickelt oder dicht daran vorbei verlegt werden!

Bitte beachten Sie, dass Kabel unter dem Einfluss der im Flug auftretenden Beschleunigungskräfte u. U. ihre Lage verändern könnten. Stellen Sie daher sicher, dass sich die Kabel in der Umgebung der Antennen nicht bewegen können. Sich bewegende Kabel können nämlich den Empfang stören.

Tests ergaben, dass eine vertikale (aufrechte) Montage einer einzelnen Antenne bei weiten Anflügen die besten Ergebnisse liefert. Bei Diversity-Antennen (zwei Antennen) sollte die zweite Antenne im 90° Winkel zur ersten Antenne ausgerichtet werden.

Die Servoanschlüsse der *Graupner*-Empfänger sind nummeriert. Der Anschluss mit der Bezeichnung „8/B“ ist für den Akkuanschluss vorgesehen.

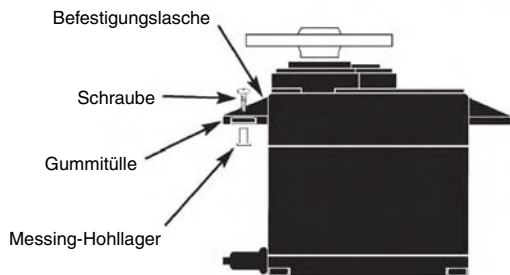
Die Stromversorgung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durchverbunden und kann prinzipiell an jedem beliebigen der 8 Anschlüsse erfolgen.

Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Die Kanalzuordnung kann jedoch im Empfänger durch Programmierung mit der HoTT 2.4 Smart-Box

Best.-Nr. 33700 geändert werden.

Im Folgenden einige Hinweise und Anregungen für den Einbau von Fernsteuerkomponenten im Modell:

1. Wickeln Sie den Empfänger in einen mindestens 6 mm dicken Schaumgummi. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Alle Schalter müssen unbehindert von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
3. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben aber nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos. Im Bild unten sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.



4. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass kei-

ne Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.

Die Reihenfolge, in der die Servos anzuschließen sind, ist modelltypabhängig vorgegeben. Beachten Sie dazu die Anschlussbelegungen auf den Seiten 30 und 34. Beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise auf den Seiten 3 ... 5.

Um unkontrollierte Bewegungen der an der Empfangsanlage angeschlossenen Servos zu vermeiden, bei der Inbetriebnahme

zuerst den Sender

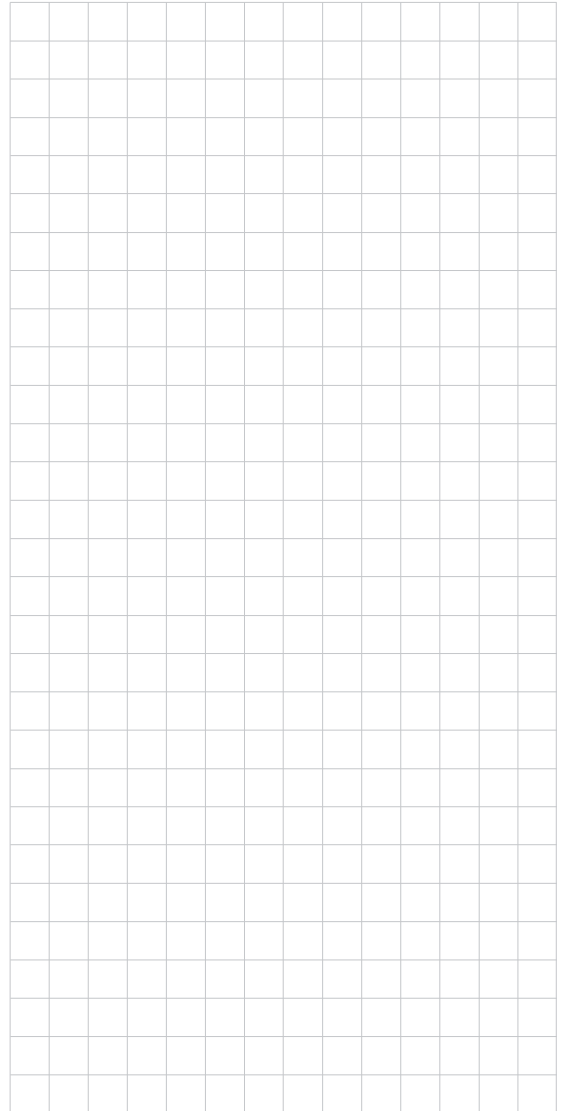
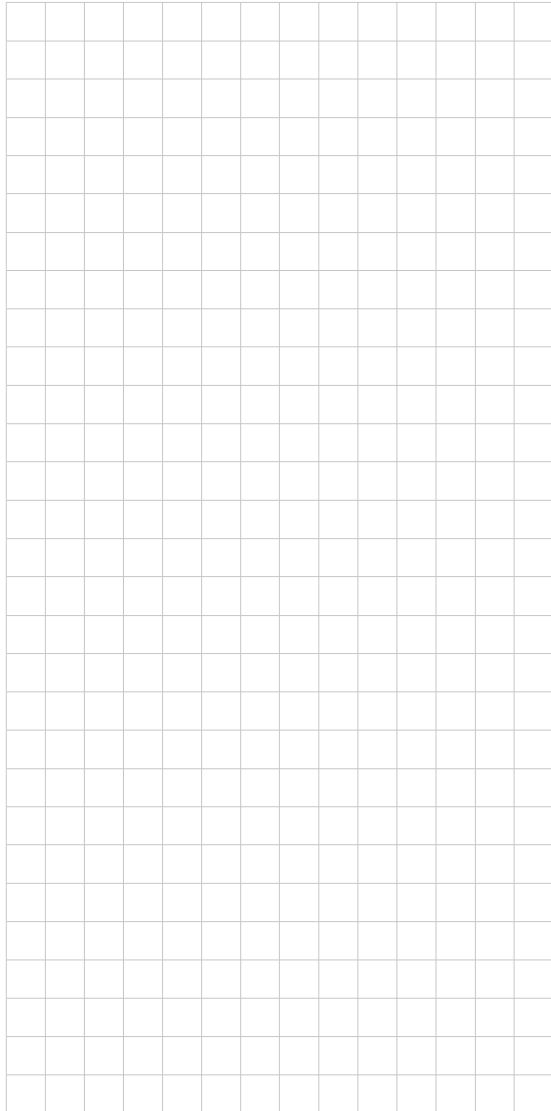
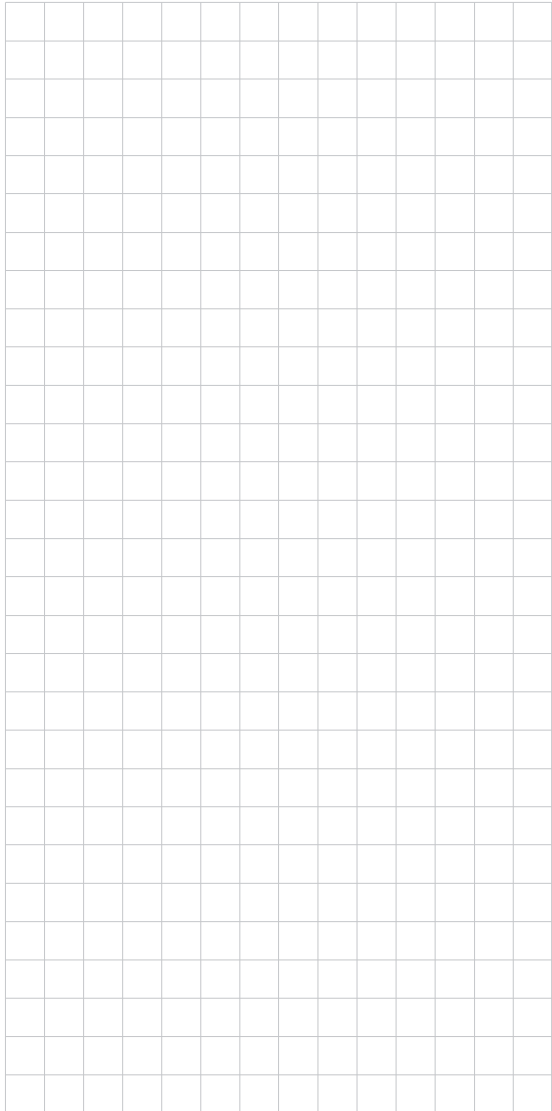
dann den Empfänger einschalten

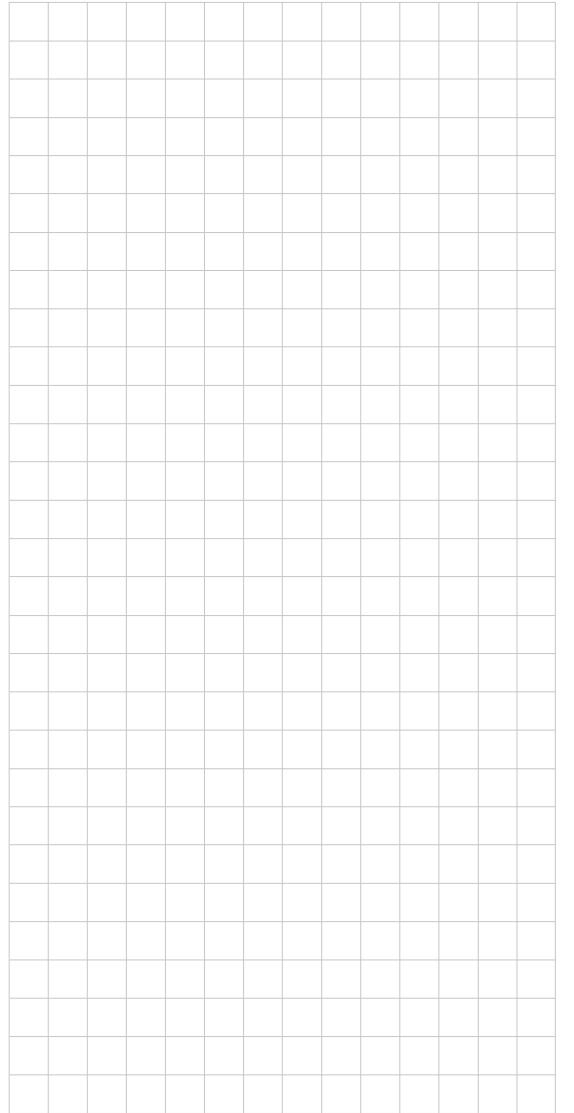
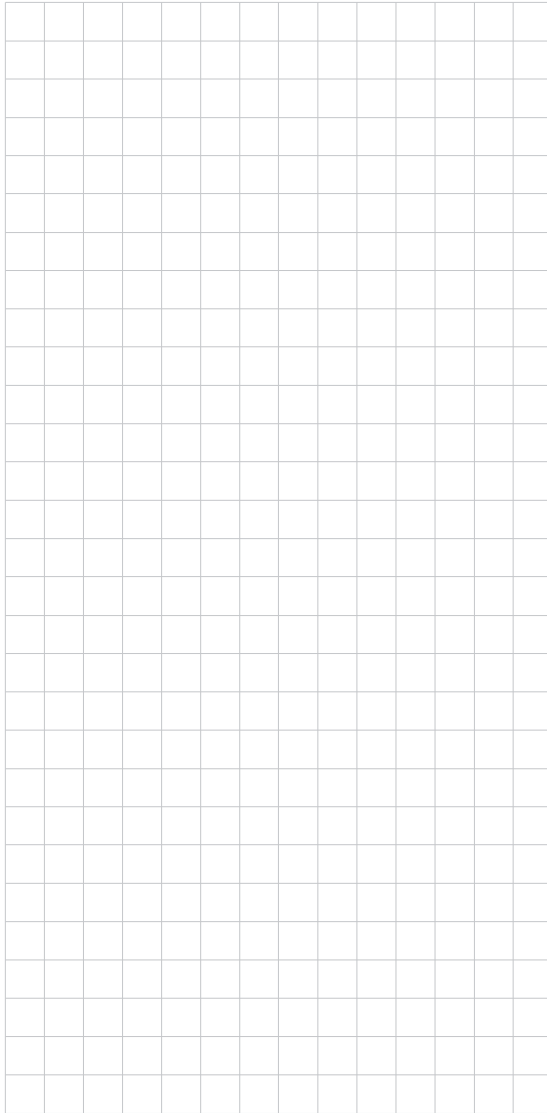
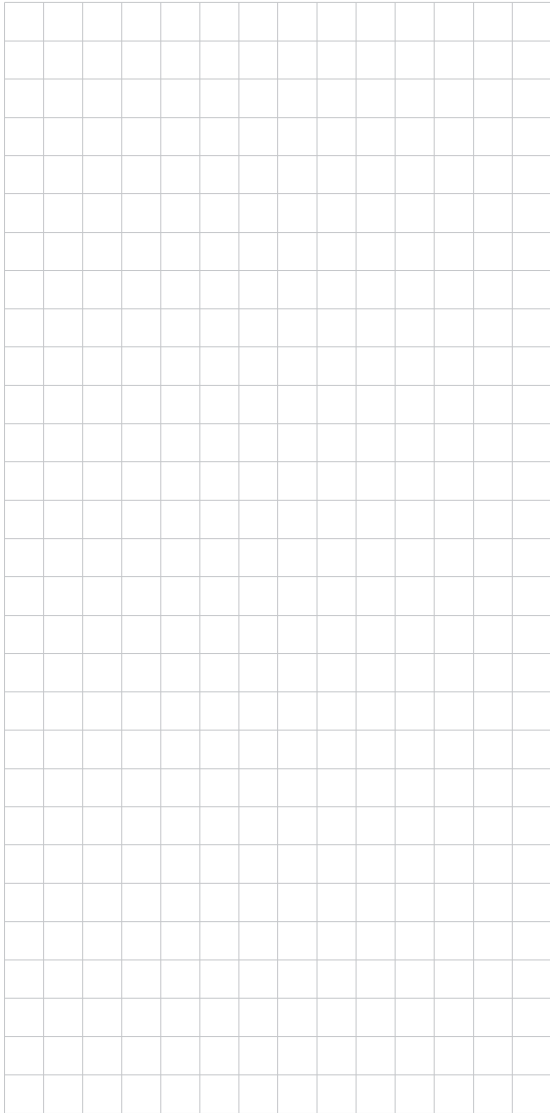
und bei Einstellung des Betriebs

erst den Empfänger

dann den Sender ausschalten.

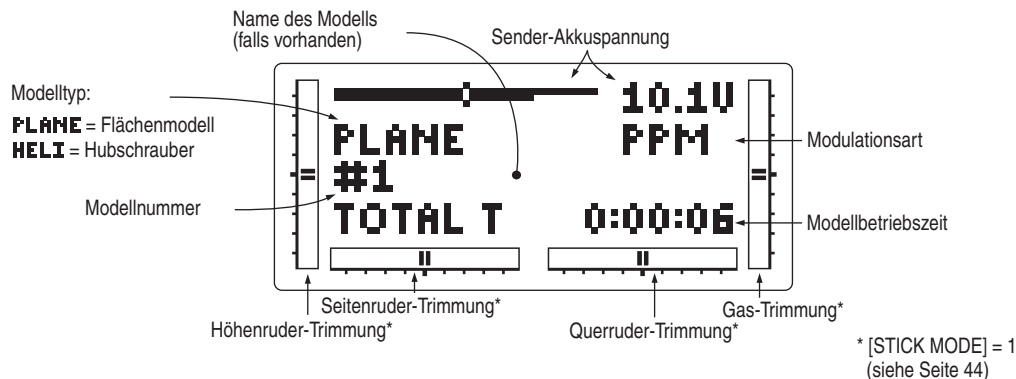
Achten Sie beim Programmieren des Senders unbedingt darauf, dass Elektromotoren nicht unkontrolliert anlaufen können oder ein mit einer Startautomatik betriebener Verbrennungsmotor nicht unbeabsichtigt startet. Trennen Sie sicherheitshalber den Antriebsakku ab bzw. unterbrechen Sie die Treibstoffzufuhr.





Display

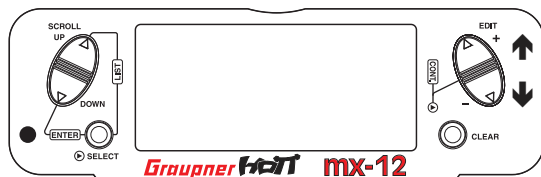
Normalanzeige [INFO]



Einstellen des Display-Kontrastes

Um bei jedem Wetter und bei jeder Temperatur die optimale Ablesbarkeit des Displays der **mx-12** HoTT 2.4 zu gewährleisten, können Sie dessen Kontrast einstellen.

Halten Sie dazu die „**SELECT**“-Taste gedrückt und drücken Sie für höheren Kontrast die „**+**“-Taste und für niedrigeren die „**-**“-Taste (= „**CONT.**“):



Hinweis:

Die zu betätigenden Tasten sind in obiger Abbildung durch einen Punkt (●) und durch zwei Pfeile (↑ ↓) gekennzeichnet.

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen der Trimmgeber verstellt mit jedem „Klick“ die Neutralposition der Kreuzknüppel um einen bestimmten Wert. Bei längerem Festhalten läuft die Trimmung mit zunehmender Geschwindigkeit in die entsprechende Richtung. Die aktuellen Positionen werden im Display jeweils angezeigt.

Die Verstellung wird auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich.

Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert und stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.

Hinweise:

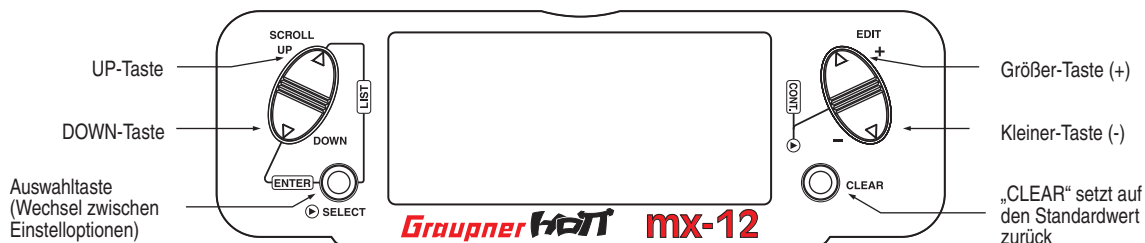
- *Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollten Sie darauf achten, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen, bevor Sie die Möglichkeiten der Trimmung benutzen. Diese ist ausschließlich zur Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen.*
- *Die Trimmung des Gas-/Bremsknüppels wirkt im Unterschied zu den anderen Trimmungen sowohl beim Modelltyp »PLANE« (Flächenmodell) wie auch beim Typ »HELI« (Helikopter) stets in der Art einer „Leerlauftrimmung“. Welcher der beiden Steuerknüppel davon betroffen ist, ist jedoch wiederum abhängig von der Wahl des »MODE 1 ... 4« im Menü [STICK MODE] der System-Rotation, siehe Seite 44.*

Modellbetriebszeit (»TOTAL T«)

Diese Uhr zeigt die aktuell registrierte Gesamtzugriffszeit auf den derzeit aktiven Modellspeicherplatz.

Diese Uhr wird automatisch auf den Wert „0:00:00“ zurückgesetzt, sobald Sie einen Speicherplatz löschen und neu belegen. Auf „null“ zurücksetzen können Sie diese Uhr aber auch manuell, indem Sie in der so genannten „System-Rotation“ zur Option [MODEL SEL] wechseln und nach dem Wechsel in die Zeile „**TOTAL T**“ (Total Time) durch Drücken der „**SELECT**“-Taste, die Taste „**CLEAR**“ drücken (Seite 42).

Tastefeld



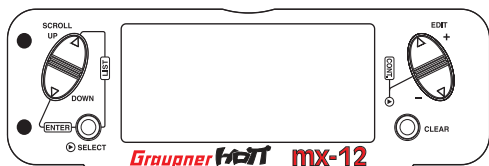
Anmerkung:

Die jeweils zu betätigenden Tasten sind in den folgenden Abbildungen durch Punkte (●) und Pfeile (↑ ↓) gekennzeichnet.

Grundsätzliche Bedienung des Tastenfeldes

Nach dem Einschalten befindet sich der Sender in der „Normalanzeige“ – in der auf den Seiten 37 und 39 beschriebenen Listen-Rotation als [INFO] bezeichnet. Diese [INFO]-Seite – im Sprachgebrauch dieses Handbuches stets als „Normalanzeige“ bezeichnet, weil diese nach dem Einschalten des Senders eben „normalerweise“ angezeigt wird – wurde bereits auf der vorhergehenden Seite beschrieben.

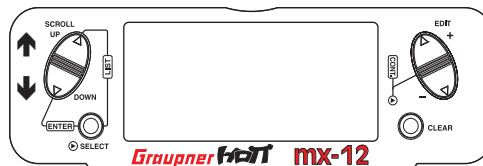
Aus dieser „Normalanzeige“ gelangen Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) ...



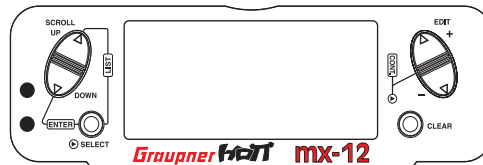
... in die so genannte „Listen-Rotation“ (siehe Seite 37 und 39. In dieser Listen-Rotation werden nur die „Kopfzeilen“ aller zur Verfügung stehenden Menüs der jeweiligen Modelltyps (Flächenmodell oder Helikopter) aufgelistet.

In dieser Liste blättern Sie mit den Tasten „UP“ und

„DOWN“ des linken „SCROLL“-Wippschalters auf- und abwärts durch die Menüstruktur:



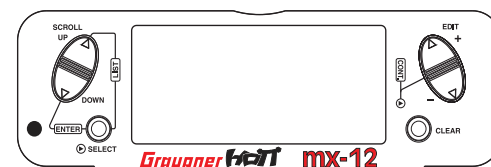
Nach der Wahl einer Programmoption wechseln Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) ...



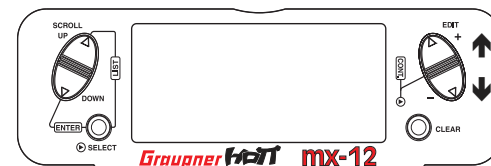
... in die so genannte „Funktions-Rotation“ zurück, siehe Seite 38.

In der „Funktions-Rotation“ blättern Sie ebenfalls mit den Tasten „UP“ und „DOWN“ des linken Wippschalters auf- bzw. abwärts durch die Menüstruktur des gerade aktiven Modellspeichers.

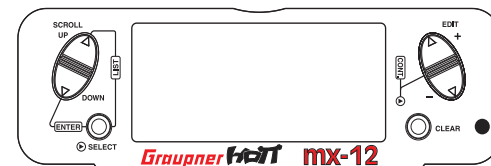
Mit der Taste „SELECT“ ...



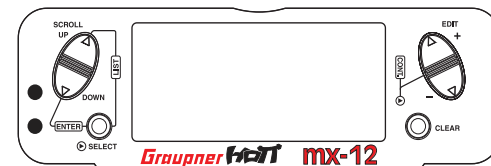
... wechseln Sie zwischen den Einstelloptionen eines Menüpunktes und nehmen dann Ihre Einstellungen mit der „+“ bzw. „-“ Taste des rechten „EDIT“-Wippschalters vor ...



... oder setzen bereits vorgenommene Änderungen durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...



... wieder auf den jeweiligen Standardwert zurück. Nach Abschluss Ihrer Einstellungen gelangen Sie durch erneuten Druck auf die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) ...



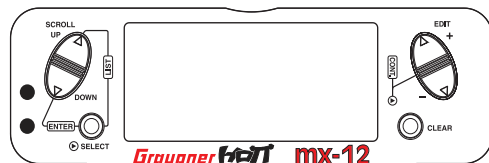
... wieder in die Normalanzeige zurück.

Hinweis:

Mit der Tastenkombination „DOWN“ und „SELECT“ können Sie auch direkt zwischen der „Funktions-Rotation“ und der „Normalanzeige“ wechseln.

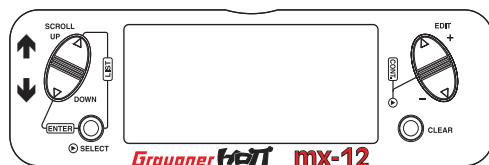
In die so genannte „System-Rotation“ (ab Seite 42) gelangen Sie dagegen nur, wenn Sie **WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS** gleichzeitig die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ ...

POWER → „ON“

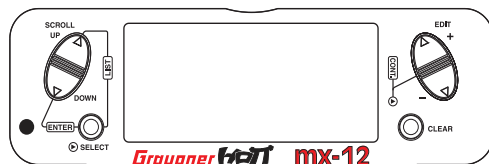


... gedrückt halten.

In der „System-Rotation“ bewegen (scrollen) Sie sich wie zuvor beschrieben durch die Menüstruktur auf- bzw. abwärts mit den beiden Tasten des linken „SCROLL“-Wippschalters ...



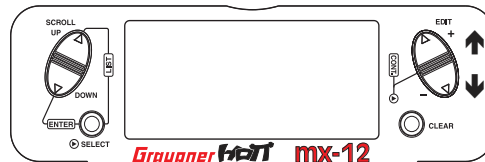
... und wechseln mit „SELECT“ ...



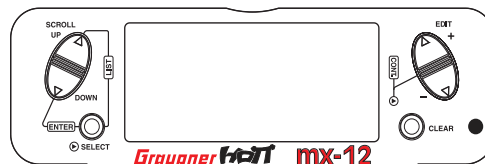
... zwischen den Einstelloptionen des ausgewählten

Menüpunktes.

Mit den Tasten des rechten „EDIT“-Wippschalters ...



... wählen Sie den gewünschten Wert aus oder setzen mit der Taste „CLEAR“ ...



... eine bereits vorgenommene Änderung wieder auf den Standardwert zurück.

Nach Abschluss Ihrer Einstellungen gelangen Sie auch aus diesem Modus durch gleichzeitigen Druck auf die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ ...



...wieder in die Normalanzeige zurück.

Hinweis:

Die Tasten der beiden Wippschalter besitzen eine automatische Wiederholfunktion bei länger andauerndem Tastendruck und jeder Tastendruck bzw. automatische Fort-Schritt wird durch einen kurzen Piepston bestätigt.

Kurzbeschreibung

- **Normalanzeige**
Sender einschalten
- **Listen-Rotation**
in der Normalanzeige/System-Rotation *gleichzeitig* „UP“ und „SELECT“ drücken
in die Normalanzeige zurück: 2x *gleichzeitig* „DOWN“ und „SELECT“ drücken
- **Funktions-Rotation**
in der Normalanzeige oder „Listen-Rotation“ *gleichzeitig* „DOWN“ und „SELECT“ drücken
in die Normalanzeige zurück mit *gleichzeitigem Druck* auf die Tasten „DOWN“ und „SELECT“
- **System-Rotation**
WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS *gleichzeitig* „DOWN“ und „SELECT“ gedrückt halten. Zurück in die Normalanzeige mit *gleichzeitigem Druck* auf die Tasten „DOWN“ und „SELECT“

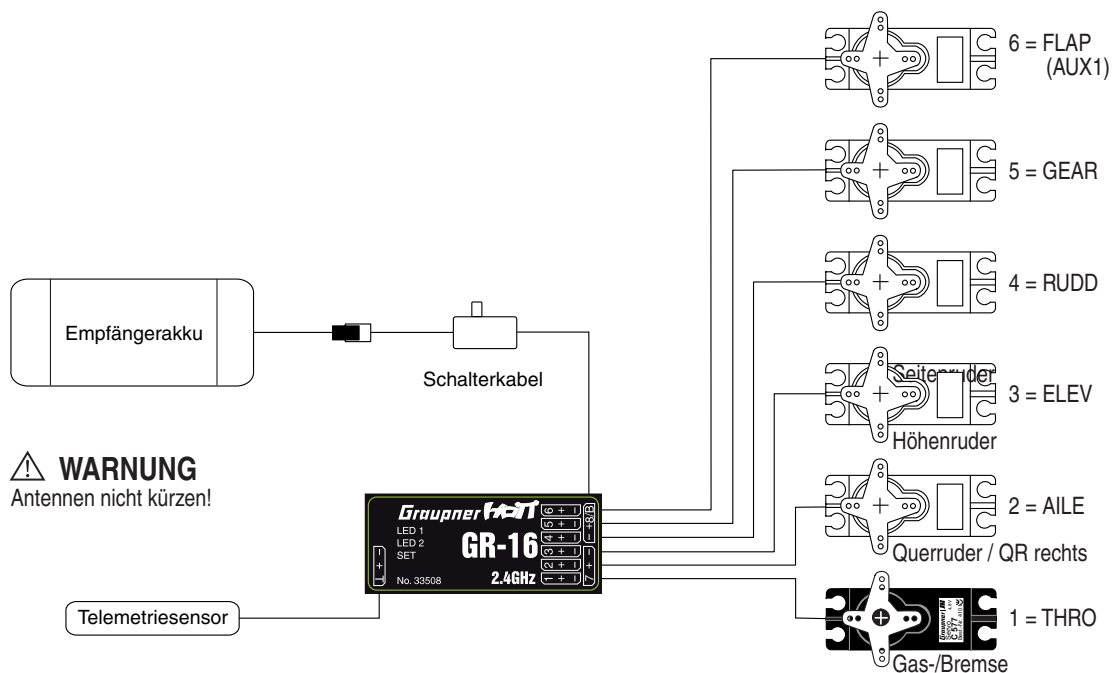
Tastenfunktionen

- **UP oder DOWN**
auf- oder abwärts blättern
- **SELECT**
auswählen
- **+ und -**
Einstellwert erhöhen oder reduzieren oder Blättern durch Alternativen innerhalb eines Menüs
- **CLEAR**
setzt zurück auf den an der jeweiligen Stelle gültigen Standardwert; gelegentlich aber auch „Ausführen“



Flächenmodelle

Anschluss



! WARNUNG
Antennen nicht kürzen!

Voraussetzungen für die Installation

Ihr Fernsteuersystem muss unbedingt richtig im Modell eingebaut sein. Hier einige Vorschläge zum Einbau der *Graupner*-Ausrüstung:

1. Wickeln Sie den Empfänger in Schaumgummi von mindestens 6 mm Dicke. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um sie vor Vibration zu schützen. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.
Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos.
3. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.
4. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
5. Die Empfängerantenne muss fest im Modell eingebaut sein, damit sie sich nicht um den Antrieb oder die Rotoren wickeln kann.
6. Die Servos **müssen** in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein. Beachten Sie darüber hinaus die jeweiligen Hinweise im laufenden Text.

Beschreibung

Zum Modelltyp „Flächenmodell“ zählen alle Motor- und Segelflugmodelle mit bis zu maximal 6 anzusteuern Servos und bei denen jeweils über ein Servo Höhenruder, Seitenruder, Motordrossel (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) betätigt werden. Für die Querruderklappen hingegen können sowohl ein gemeinsames wie auch zwei separate Servos verwendet werden. Softwaremäßig sind dann die beiden Empfängerausgänge 2 und 6 miteinander verknüpft. Die Querruderausschläge lassen sich solcherart senderseitig differenzieren. Der Ausschlag des sich nach unten bewegenden Querruders kann also unabhängig von demjenigen des nach oben ausschlagenden eingestellt werden.

Die voneinander unabhängige Betätigung der Querruder eröffnet darüber hinaus weitere Möglichkeiten wie z.B. die gleichsinnige Bewegung beider Ruder als Wölb- oder Landeklappen (FLAPerons) nach oben oder unten.

Desweiteren stellt der Sender **mx-12** HoTT 2.4 einen vorprogrammierten Mischer zur Mitnahme der Wölbklappe bzw. der beiden Querruder bei Betätigung des Höhenruders sowie einen Mischer „Querruder auf Seitenruder“ zur Verfügung. Die Anwendung dieser Mischer ist jedoch nicht obligatorisch, sondern diese können den eigenen fliegerischen Ansprüchen entsprechend ausgewählt, modifiziert oder durch die noch zusätzlich vorhandenen vier frei programmierbaren Mischer ergänzt werden.

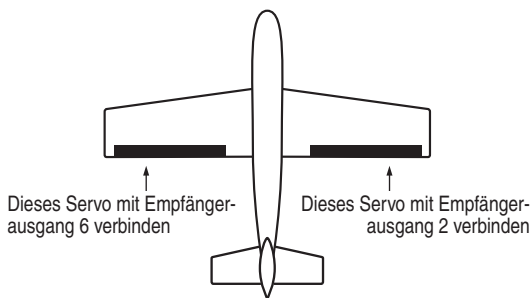
Für Sonderfunktionen, wie z.B. Einziehfahrwerk, Schleppkupplung etc., steht noch zusätzlich der Empfängerausgang 5 zur freien Verfügung, wenn alle der oben genannten Optionen eingesetzt werden.

Ein spezieller V-Leitwerksmischer kann eingeschaltet werden, wenn das Modell anstelle eines normalen Leitwerks ein V-Leitwerk besitzt. Dieser Mischer verknüpft die Funktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch jeweils ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

Flächentyp [WING TYPE] »FLAPERON«

Anmerkung:

Der Begriff „Flaperon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Flap“ (Klappe) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „nach oben und unten verstellbare Querruder“.



Werden an Ihrem Flächenmodell beide Querruderklappen von *einem gemeinsamen* Querruderservo betätigt, dann schließen Sie dieses der linksseitigen Abbildung entsprechend an Empfängerausgang 2 an und belassen im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »FLAPERON« in der Einstellung „OFF“ – siehe Seite 48.

Werden die beiden Querruderklappen Ihres Flächenmodells von *je einem separaten* Servo betätigt, dann schließen Sie diese obiger Abbildung entsprechend an den Empfängerausgängen 2 + 6 an und stellen im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »FLAPERON« auf „ON“ – siehe Seite 48.

Bevor Sie jedoch weitere Einstellungen an Ihrem Sender vornehmen, prüfen Sie, ob die Querruder auch in die richtige Richtung ausschlagen:

Für eine Rechtskurve muss das rechte Querruder nach

oben und gleichzeitig das linke Querruder nach unten ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: das linke Querruder geht nach oben und das rechte nach unten. Sollten die Querruder nicht so wie zuvor beschrieben reagieren, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt [REVERSING SW] (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 52.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der Querruderservos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg [TRAVEL ADJUST] (Seite 54), Dual-Rate/Expo [D/R & EXP] (Seite 52), Neutralstellung [SUB TRIM] (Seite 53) und Querruderdifferenzierung [DIFFERENTIAL] (Seite 58) einrichten.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, können getrennt angesteuerte Querruderservos mittels geeigneter Mischer auch so angesteuert werden, dass beide Klappen gleichsinnig nach oben oder unten ausschlagen und so auch als Klappen oder Spoiler dienen – siehe die Menüpunkte [SWITCH SEL] der System-Rotation und [FLAP SYSTEM] der Funktions-Rotation auf den Seiten 46 bzw. 56.

Solcherart angesteuert, könnten die beiden Querruderservo z.B. mittels des linken, mit „HOV. PIT/FLAP“ bezeichneten Trimmgebers in der Art von Wölbklappen „stufenlos“ nach oben oder unten verstellt sowie unabhängig davon über die Möglichkeiten des [FLAP SYSTEM]’s zum Bremsen hochgestellt werden.

Möchten Sie dagegen die beiden Querruder mit dem K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) hochstellen, dann belassen Sie das eben erwähnte [FLAP SYSTEM] in der Grundstellung und programmieren einen freien Mischer „THR → FLAP“ wie auf Seite 61 beschrieben.



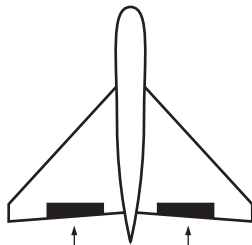
Flächenmodelle

Beschreibung

Flächentyp [WING TYPE] »ELEVON«

Anmerkung:

Der Begriff „Elevon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Elevator“ (Höhenruder) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „Querruder mit Höhenrudernfunktion“.



Linkes Servo an Ausgang 2
des Empfängers
(Querruderanschluss)

Rechtes Servo an Ausgang 3
des Empfängers
(Höhenruderanschluss)

Zählt Ihr Flugmodell zur Gattung der so genannten schwanzlosen Flugzeuge, dann trifft dieser Modelltyp für Sie zu. „Schwanzloses Flugzeug“ bedeutet, dass hinter der Tragfläche Ihres Modells kein eigenständiges Höhenleitwerk existiert, sondern die beiden Steuerklappen der Tragfläche sowohl für „quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind und von je einem separaten Servo angesteuert werden.

Diese Art von Modell erfordert senderseitig einen entsprechend spezialisierten Mischer. Diesen aktivieren Sie, indem Sie im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »ELEVON« auf „ON“ stellen – siehe Seite 48.

Schließen Sie die Servos entsprechend der Abbildung auf Seite 30 an den Empfängerausgängen 2 und 3 an und überprüfen Sie, bevor Sie weitere Einstellungen am

Sender vornehmen, ob die Ruder auch in die richtige Richtung ausschlagen:

Für eine Rechtskurve muss das rechte Querruder nach oben und gleichzeitig das linke Querruder nach unten ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: das linke Querruder geht nach oben und das rechte nach unten. Ähnliches gilt in diesem Fall für die Funktion „hoch/tief“: Soll sich die Nase des Modells senken, dann müssen die beiden Klappen parallel nach unten ausschlagen und nach oben, wenn sich die Nase heben soll.

Sollten die Ruderklappen nicht so wie zuvor beschrieben ausschlagen, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt [REVERSING SW] (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 52.

Gegebenenfalls müssen Sie auch die Empfängeranschlüsse der beiden Servos vertauschen.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der beiden Servos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg [TRAVEL ADJUST] (Seite 54), Dual-Rate/Expo [D/R & EXP] (Seite 52), Neutralstellung [SUB TRIM] (Seite 53) einrichten. Die Einstellung einer Querruderdifferenzierung [DIFFERENTIAL] (Seite 58) dagegen sollte – obwohl in der Funktions-Rotation zugänglich – weitgehend tabu sein, da damit die Gefahr von unangenehmen bis unbeherrschbaren Kippmomenten verbunden sein kann.

Sollte Ihr Modell darüber hinaus noch zusätzlich über Bremsklappen verfügen, welche Sie mit dem Gas-/Bremsknüppel betätigen und diese beim Ausfahren ein Nickmoment erzeugen, dann können Sie dieses Verhalten sehr einfach mit einem Mischer korrigieren. Programmieren Sie dazu z. B. den Mischer 1 ([MX 1]) wie folgt: „THR → ELE“ (Gas-/Bremse → Höhenruder).

Zu dessen Einstellung orientieren Sie sich am auf Seite 61 beschriebenen Programmierbeispiel. Der einzustellende Korrekturwert wird sich normalerweise aber nur im ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich bewegen und sollte sich natürlich nach den Erfordernissen Ihres Modells richten. Der Schalter bleibt dabei »always on« (immer an).

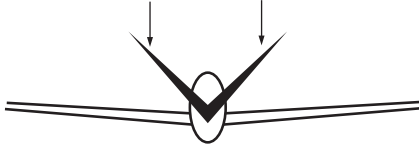
Hinweis:

Um zu vermeiden, dass die Servos beim Zusammenreffen eines vollen Querruderausschlages mit einem vollen Höhenruderausschlag über ihre Betriebsgrenzen hinaus belastet werden, wird der Servoweg der beiden Klappenservos automatisch auf 75% des normalen Weges je Steuerfunktion reduziert, siehe Servoanzeige im Menü [MONIT] Seite 62.

Flächentyp [WING TYPE] »V-TAIL«

Linkes Servo an Seitenruder-
ausgang des Empfängers

Rechtes Servo an Höhenruder-
ausgang des Empfängers



Ist Ihr Flächenmodell mit einem „klassischen“ Kreuzleitwerk ausgestattet – erkennbar an einem waagrecht angeordneten Höhenruder und einem senkrecht stehenden Seitenruder – dann schließen Sie die Servos an den Empfängeranschlüssen 3 und 4 entsprechend der Abbildung auf Seite 30 an und belassen im Menü **[WING TYPE]** (Flächentyp) der System-Rotation die Option »V-TAIL« in der Einstellung „OFF“ – siehe Seite 48.

Besitzt hingegen Ihr Modell ein V-Leitwerk, müssen die Funktionen Höhenruder und Seitenruder so auf die beiden V-förmig zueinander stehenden Klappen übertragen werden, dass bei Höhenrudersteuerung beide Klappen gleichsinnig nach oben und unten bewegt werden, bei Seitenrudersteuerung jedoch gegensinnig jeweils eine Klappe aufwärts, die andere abwärts.

Im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, bei denen sowohl das Höhenruderservo als auch das Seitenruderservo jeweils beide Ruderklappen über eine entsprechende mechanische Mischeinrichtung betätigen, kann bei Verwendung eines senderseitigen V-Mischers jede Ruderklappe durch ein separates Servo angesteuert werden. Das hat nicht nur eine spielfreiere und somit auch exaktere Steuerung zur Folge, sondern auch eine höhere Ruderkraft. Um diesen speziellen V-Mischer zu aktivieren, stellen Sie im Menü **[WING TYPE]** (Flä-

chentyp) der System-Rotation die Option »V-TAIL« auf „ON“ – siehe Seite 48.

Verbinden Sie entsprechend der Abbildung auf Seite 30 – so Sie es ohnehin nicht schon getan haben – das Servo, das die linke Leitwerksfläche steuert, mit Anschluss 4 und das Servo für die rechte Leitwerksfläche mit Anschluss 3 des Empfängers und überprüfen Sie, bevor Sie weitere Einstellungen am Sender vornehmen, ob die Ruder auch in die richtige Richtung ausschlagen: Für eine Rechtskurve muss die rechte Ruderklappe nach unten und gleichzeitig die linke Ruderklappe nach oben ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: die rechte Ruderklappe geht nach oben und die linke nach unten.

Ähnliches gilt in diesem Fall für die Funktion „hoch/tief“: Soll sich die Nase des Modells senken, dann müssen beide Klappen nach unten ausschlagen und nach oben, wenn sich die Nase heben soll.

Sollten die Ruderklappen nicht so wie zuvor beschrieben ausschlagen, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt **[REVERSING SW]** (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 52.

Gegebenenfalls müssen Sie auch die Empfängeranschlüsse der beiden Servos vertauschen.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der V-Leitwerksservos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg **[TRAVEL ADJUST]** (Seite 54), Dual-Rate/Expo **[D/R & EXP]** (Seite 52), Neutralstellung **[SUB TRIM]** (Seite 53) einrichten.

Hinweise:

- Um zu vermeiden, dass die Servo beim Zusammenreffen eines vollen Seitenruderausschlages mit ei-

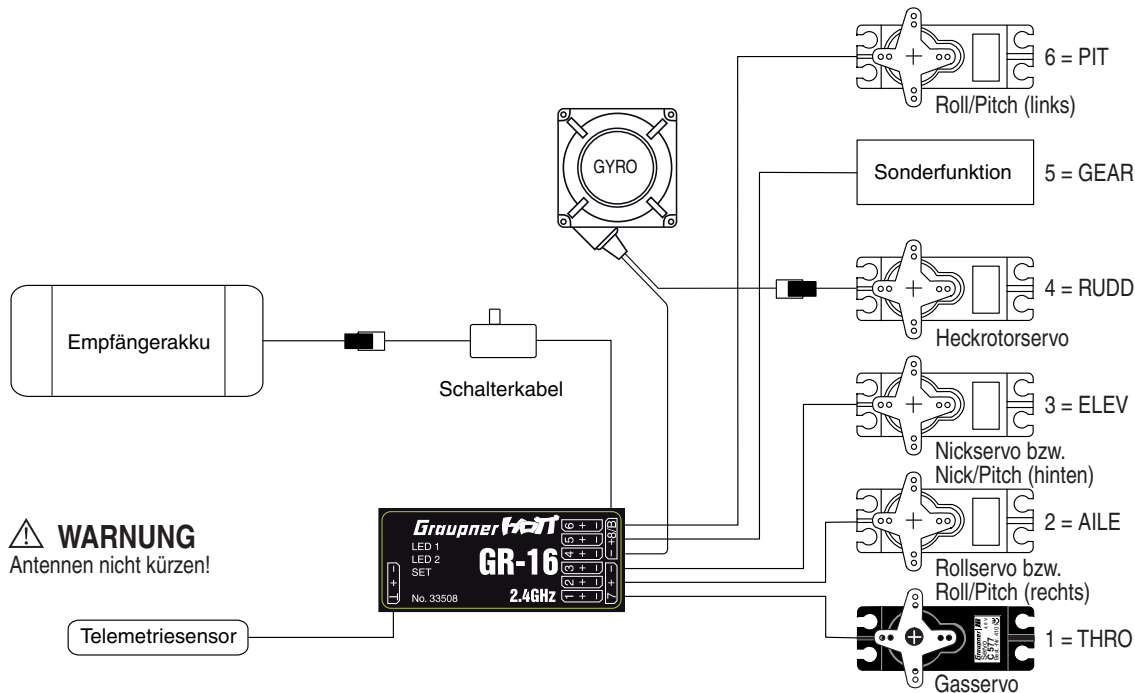
nem vollen Höhenruderausschlag über ihre Betriebsgrenzen hinaus belastet werden, wird der Servoweg der beiden Klappenservos automatisch auf 75% des normalen Weges je Steuerfunktion reduziert, siehe Servoanzeige im Menü **[MONIT]** Seite 62.

- Zur Feinabstimmung eines V-Leitwerks besonders bewährt hat sich die Dual-Rate-Funktion.



Einbau und Anschluss

Helikoptermodelle



! WARNUNG
Antennen nicht kürzen!

Voraussetzungen für die Installation

Ihr Fernsteuersystem muss unbedingt richtig im Modell eingebaut sein. Hier einige Vorschläge zum Einbau der *Graupner*-Ausrüstung:

1. Wickeln Sie den Empfänger in Schaumgummi von mindestens 6 mm Dicke. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um sie vor Vibration zu schützen. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.
Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos.
3. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.
4. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
5. Die Empfängerantenne muss fest im Modell eingebaut sein, damit sie sich nicht um den Antrieb oder die Rotoren wickeln kann.
6. Die Servos **müssen** in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein. Beachten Sie darüber hinaus die jeweiligen Hinweise im laufenden Text.

Beschreibung

In seinem Helikopterprogramm verfügt der Sender **mx-12** HoTT 2.4 über die wesentlichen Optionen zur Steuerung moderner Modellhubschrauber.

Neben den Standardeinstellungen, die beiden Modelltypklassen zur Verfügung stehen (Seite 42 ... 45), werden auch die hubschrauberspezifischen Optionen schrittweise erklärt, siehe Seiten 47 und 49 sowie ab Seite 63.

Grundeinstellung des Helikoptermodells

Bevor eine Einstellung mit Hilfe der elektronischen Möglichkeiten des Senders vorgenommen wird, sollte das Modell mechanisch korrekt voreingestellt sein. Das bedeutet, dass ...

- ... alle Steuergestänge gemäß Anleitung des jeweiligen Hubschraubers justiert wurden.
- ... alle Steuerhebel auf den Servos so montiert sind, dass sie bei Mittelstellung aller Steuerfunktionen und Trimmhebel mit dem abgehenden Steuergestänge einen rechten Winkel bilden.
- ... bei Mittelstellung der Steuerknüppel die Taumelscheibe exakt waagrecht steht und die Haupt- und Heckrotorblätter die gemäß der Hubschrauberanleitung vorgesehenen Anstellwinkel haben.
- ... die Größe des Steuerhebels beim Gasservo so gewählt und das Gestänge zum Vergaser derart justiert wurde, dass mit dem Steuerknüppel der Vergaser zwischen Leerlauf und Vollgas eingestellt werden kann. Der Servoweg darf dabei keineswegs durch die mechanischen Endstellungen der Drosselvorrichtung blockiert werden.

Programmierung eines Hubschraubers

Die Einstellung des Senders auf Helikopterbetrieb erfolgt in der System-Rotation, siehe Seiten 42 ... 49.

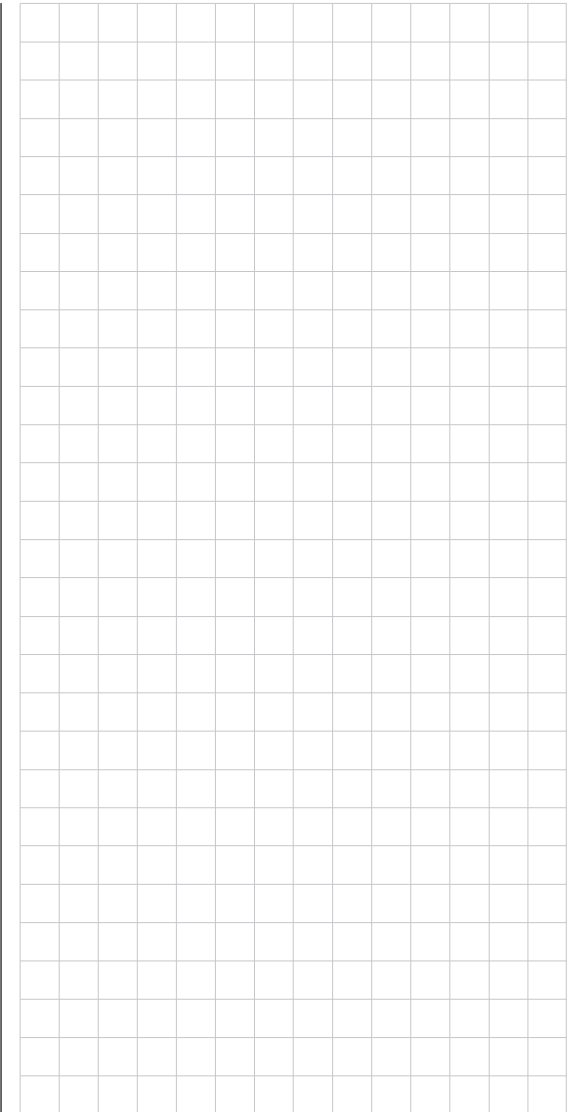
Insbesondere sei an dieser Stelle nochmals auf die Steueranordnung hingewiesen, die die Steuerfunktionen Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch den beiden Kreuzknüppeln zuweist sowie auf die Drosselsteuerung, bei der Sie festlegen, ob die Gas-/Pitch-Minimumposition am hinteren oder vorderen Anschlag des betreffenden Steuerknüppels liegen soll.

Diese Grundeinstellungen hängen weniger vom Modell selbst als von den allgemeinen Steuergewohnheiten des Piloten ab.

Die modellabhängige Einstellung der Parameter erfolgt in der Funktions-Rotation, die aus der Grundstellung des Senders nach dem Einschalten bzw. Verlassen der System-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ (= ENTER) aktiviert wird, siehe ab Seite 63.

Gehen Sie verantwortungsvoll im Umgang mit Hubschraubern um!

RC-Hubschrauber sind komplizierte Fluggeräte, die fliegerisch nicht einfach zu beherrschen sind und bei unsachgemäßem Betrieb unkontrolliert in jede beliebige Richtung fliegen können, sodass sie eine ständige Gefahr darstellen. Einsteigern sei daher empfohlen, sich an erfahrene Modellflieger, Vereine oder Modellflugschulen zu wenden. Ferner sei auf den Fachhandel und die einschlägige Fachpresse verwiesen.



Software-Struktur

System-Rotation



System- und Einstellprogramme

Die Software ist in zwei Menüs unterteilt, die unterschiedlich aktiviert werden:

1. System-Rotation

Eingestellt werden in der System-Rotation Basis-Funktionen, wie z.B. Modelltypauswahl, Eingabe Modellname, Steueranordnung, ...

Die System-Rotation lässt sich aus Sicherheitsgründen nur einschalten, wenn der Sender zuvor ausgeschaltet worden ist, damit während des normalen Betriebs nicht versehentlich die bereits programmierten Basis-Funktionen, wie z.B. der Modellspeicher, verändert werden. Um in die System-Rotation zu wechseln, halten Sie deshalb wie auf Seite 40 beschrieben **WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS** gleichzeitig die Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ gedrückt.

Die System-Rotation ist unterteilt in eine Listen- und eine Einstell-Rotation. Aus der Einstell-Rotation können Sie in die Listen-Rotation (siehe nächste Seite) und wieder zurück wechseln.

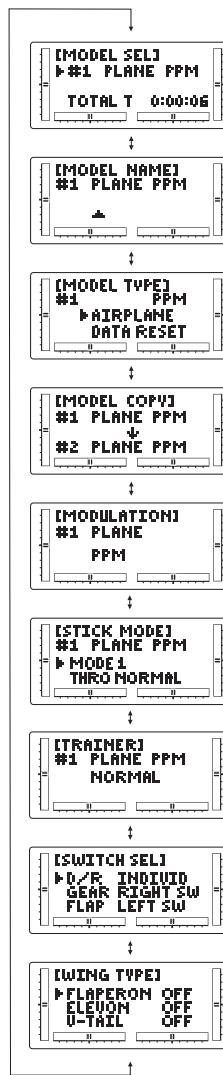
• EINSTELL-ROTATION

Durch Drücken der „**UP**“- oder der „**DOWN**“-Taste durchlaufen Sie nacheinander alle Funktionen entsprechend den rechts gezeigten Flussdiagrammen.

Sobald die passende Funktion angezeigt ist, können Sie die gewünschten Veränderungen vornehmen, indem Sie sich innerhalb des Menüs mit der Taste „**SELECT**“ von Einstelloption zu Einstelloption bewegen und mit der Taste „**+**“ oder „**-**“ den ausgewählten Wert verändern. Oder eine Änderung durch Druck auf die Taste „**CLEAR**“ wieder rückgängig machen.

Nach dem Abschluss Ihrer Einstellarbeiten gelangen Sie aus der Einstell-Rotation zurück in den normalen Betriebsmodus des Senders (Normalanzeige) durch Drücken der Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“.

Flächenmodelle



MODEL SEL(ect)
(Modell auswählen)

MODEL NAME
(Modellname eingeben)

MODEL TYPE & Data reset
(Modelltyp wählen und ggf. Daten zurücksetzen)

MODEL COPY
(Modell kopieren)

MODULATION
(PPM oder SPCM wählbar, PPM jedoch zwingend)

STICK MODE
(Steueranordnung wählen)

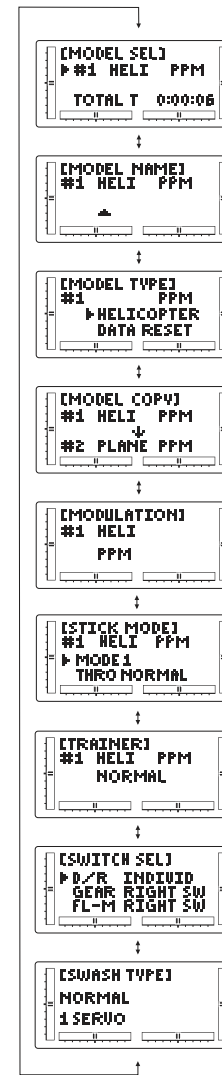
TRAINER
(Lehrer-Schüler Betrieb)

SWITCH SEL(ect)
(Schalter wählen)

WING TYPE
(Flächentyp wählen)



Helikoptermodelle



MODEL SEL(ect)
(Modell auswählen)

MODEL NAME
(Modellname eingeben)

MODEL TYPE & Data reset
(Modelltyp wählen und ggf. Daten zurücksetzen)

MODEL COPY
(Modell kopieren)

MODULATION
(PPM oder SPCM wählbar, PPM jedoch zwingend)

STICK MODE
(Steueranordnung wählen)

TRAINER
(Lehrer-Schüler Betrieb)

SWITCH SEL(ect)
(Schalter wählen)

SWASH TYPE (TS)
(Taumelscheibentyp wählen)

• LISTEN-ROTATION

Um nun nicht die jeweils neun Menü-Seiten Seite für Seite durchblättern zu müssen, können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) aus der System-Rotation in die Listen-Darstellung der System-Rotation wechseln.

In dieser werden – verteilt auf zwei Bildschirmseiten – nur die Kurzbezeichnungen der zur Auswahl stehenden Menüpunkte aufgelistet (daher auch der Name „Listen-Rotation“), sodass Sie schneller auf einen bestimmten Menüpunkt zugreifen können.

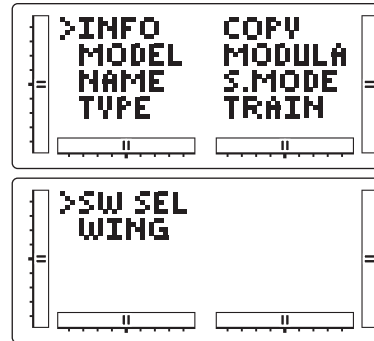
Mit der „UP“ oder „DOWN“-Taste der linken Wipptaste verschieben Sie dazu den Cursor „>“ entsprechend und wechseln dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) wieder in den links beschriebenen Einstell-Modus zurück.

Vom Listeneintrag [INFO] können Sie mit der Tastenkombination „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) direkt zur Normalanzeige wechseln.

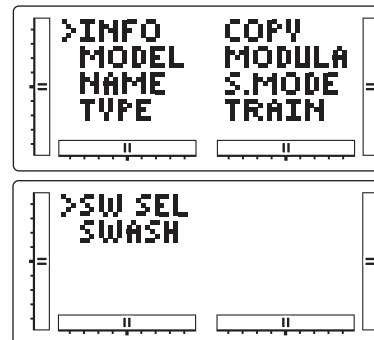
Hinweis:

Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Funktionen der System-Rotation finden Sie ab Seite 42. Diese werden dort in der Reihenfolge beschrieben, in der sie in den Diagrammen links zu finden sind.

Flächenmodell



Helikoptermodell



- »INFO« = Normalanzeige
- »MODEL« = [MODEL SEL] (Modellauswahl)
- »NAME« = [MODEL NAME] (Modellname)
- »TYPE« = [MODEL TYPE] (Modelltyp)
- »COPY« = [MODEL COPY] (Modell kopieren)
- »MODULA« = [MODULATION] (Modulation)
- »S.MODE« = [STICK MODE] (Steueranordnung)
- »TRAIN« = [TRAINER] (Lehrer-/Schüler-System)
- »SW SEL« = [SWITCH SEL] (Schalterauswahl)
- »WING« = [WING TYPE] (Flächentyp)

- »INFO« = Normalanzeige
- »MODEL« = [MODEL SEL] (Modellauswahl)
- »NAME« = [MODEL NAME] (Modellname)
- »TYPE« = [MODEL TYPE] (Modelltyp)
- »COPY« = [MODEL COPY] (Modell kopieren)
- »MODULA« = [MODULATION] (Modulation)
- »S.MODE« = [STICK MODE] (Steueranordnung)
- »TRAIN« = [TRAINER] (Lehrer-/Schüler-System)
- »SW SEL« = [SWITCH SEL] (Schalterauswahl)
- »SWASH« = [SWASH TYPE] (Taumelscheibentyp)



2. Funktions-Rotation

Die Funktions-Rotation ist wie die System-Rotation unterteilt in eine Listen- und eine Einstell-Rotation. Eingestellt werden in der Funktions-Rotation Modell-Funktionen, wie z.B. Dual-Rate/EXPO, Servomitte, Servoweg, Mischer, ...

In das Funktions-Rotations-Menü wechseln Sie bei bereits eingeschaltetem Sender aus dessen Normalanzeige wie auch aus der anschließend beschriebenen Listen-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER).

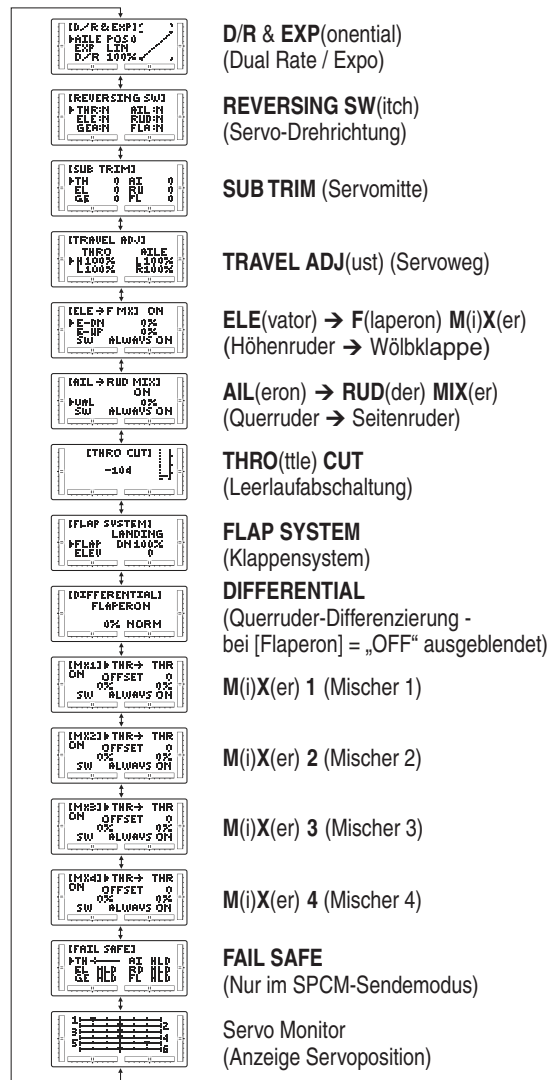
• EINSTELL-ROTATION

In der Anzeige steht in der Regel das zuletzt aktive Programm. Durch Drücken der „UP“- oder der „DOWN“-Taste durchlaufen Sie nacheinander alle Funktionen entsprechend den rechts gezeigten Flussdiagrammen. Beim letzten Menüpunkt angelangt, beginnt der Programmablauf wieder von vorn („Rotary-Select“-Verfahren).

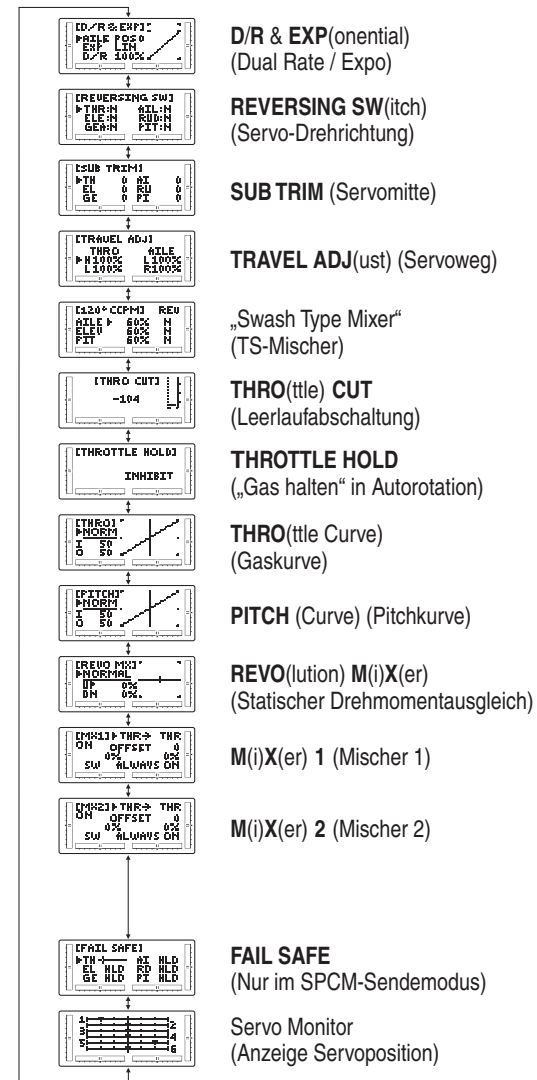
Sobald die passende Funktion angezeigt ist, können Sie die gewünschten Veränderungen vornehmen, indem Sie die Taste „+“ oder „-“ drücken, oder eine Änderung durch Druck auf die Taste „CLEAR“ wieder rückgängig machen.

Nach dem Abschluss Ihrer Einstellarbeiten gelangen Sie aus der Einstell-Rotation wieder zurück in den normalen Betriebsmodus des Senders (Normalanzeige) durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER).

Flächenmodelle



Helikoptermodelle



• LISTEN-ROTATION

Um nun nicht Seite für Seite die komplette Funktions-Rotation durchblättern zu müssen, können Sie sowohl direkt aus der Normalansicht als auch aus der Einstell-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) in die **Listen-Rotation** wechseln.

In dieser werden – verteilt auf zwei Bildschirmseiten – nur die Kurzbezeichnungen der zur Auswahl stehenden Menüpunkte aufgelistet (daher auch der Name), sodass Sie schneller auf einen bestimmten Menüpunkt zugreifen können.

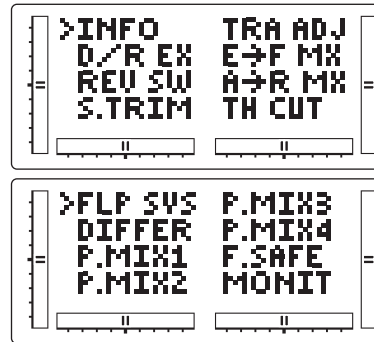
Mit der „UP“- oder „DOWN“-Taste der linken Wipptaste verschieben Sie dazu den Cursor „>“ entsprechend und wechseln dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) wieder in den links beschriebenen Einstell-Modus zurück.

Vom Listeneintrag [INFO] können Sie mit der Tastenkombination „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) direkt in die Normalanzeige wechseln.

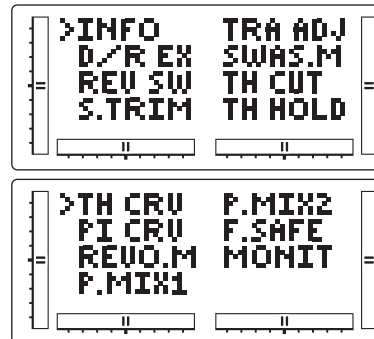
Hinweis:

Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Funktionen der Flächenmodelle finden Sie ab Seite 52 und der Helikoptermodelle ab Seite 63. Diese werden dort in der Reihenfolge beschrieben, in der sie in den Diagrammen links zu finden sind.

Flächenmodell



Helikoptermodell



- »INFO« = Normalanzeige
- »D/R EX« = [D/R & EX] (Dual Rate/Expo)
- »REV SW« = [REVERSING SW] (Servoumkehr)
- »S.TRIM« = [SUB TRIM] (Servomitte)
- »TRA ADJ« = [TRAVEL ADJ] (Servoweg)
- »E→F MX« = [ELE → F MX] (Höhe → WK)
- »A→R MX« = [AIL → RUD MX] (Quer → Seite)
- »TH CUT« = [THRO CUT] (Leerlaufabschaltung)
- »FLP SYS« = [FLAP SYSTEM] (Klappensystem)
- »DIFFER« = [DIFFERENTIAL] (Querruderdifferenz.)
- »P.MIX1...4« = [MX1...4] (freier Mischer 1 ... 4)
- »F.SAFE« = [FAIL SAFE] (Fail Safe – nur bei SPCM)
- »MONIT« = Anzeige Servoposition

- »INFO« = Normalanzeige
- »D/R EX« = [D/R & EX] (Dual Rate/Expo)
- »REV SW« = [REVERSING SW] (Servoumkehr)
- »S.TRIM« = [SUB TRIM] (Servomitte)
- »TRA ADJ« = [TRAVEL ADJ] (Servoweg)
- »SWAS.M« = (Swash Mixer) Taumelscheibermischer
- »TH CUT« = [THRO CUT] (Leerlaufabschaltung)
- »TH HOLD« = [THROTTLE HOLD] (Gas „halten“ in AR)
- »TH CRV« = [THRO] (Gaskurven)
- »PI CRV« = [PITCH] (Pitchkurven)
- »REVO.M« = [REVO MX] (stat. Drehmomentausgleich)
- »P.MIX1...2« = [MX1...2] (freier Mischer 1 ... 2)
- »F.SAFE« = [FAIL SAFE] (Fail Safe – nur bei SPCM)
- »MONIT« = Anzeige Servoposition

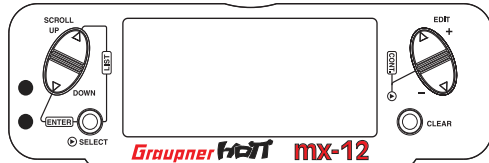


System-Rotation

Grundsätzliches Vorgehen

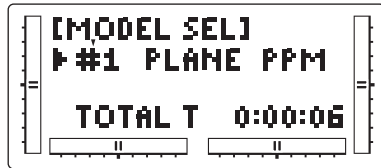
Modell auswählen

- Halten Sie während des Einschaltens des Senders die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) gedrückt:

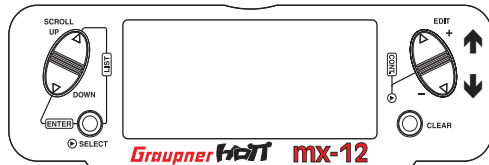


POWER → „ON“

Im Display erscheint [MODEL SEL] (Modellauswahl):



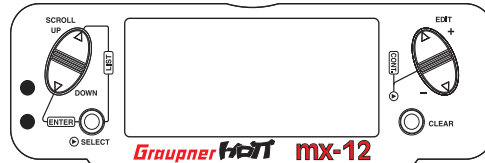
- Nun können Sie durch Drücken der „+“ oder „-“ Taste des rechten Wippschalters einen bestimmten Modellspeicher auswählen ...



... und diesen anschließend durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) aktivieren. Gleichzeitig kehren Sie damit auch zur Normalanzeige zurück.

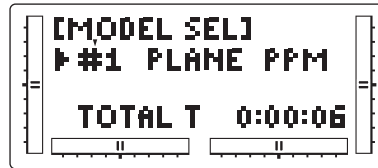
Modell einstellen (Grundeinstellungen)

- Halten Sie während des Einschaltens des Senders die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) gedrückt:

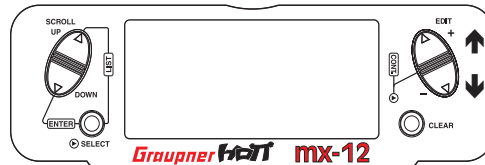


POWER → „ON“

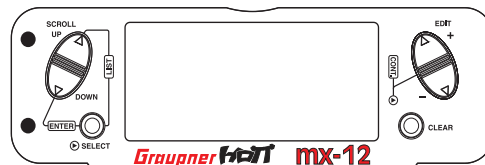
Im Display erscheint [MODEL SEL] (Modellauswahl):



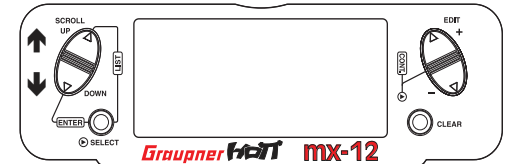
- Nun können Sie durch Drücken der „+“ oder „-“ Taste des rechten Wippschalters einen bestimmten Modellspeicher auswählen:



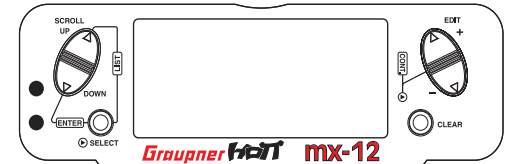
- Anschließend können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



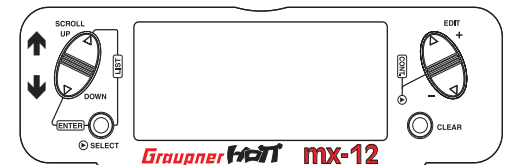
- ... entweder in die Listen-Rotation wechseln (Seite 37), in welcher Sie mit den Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...



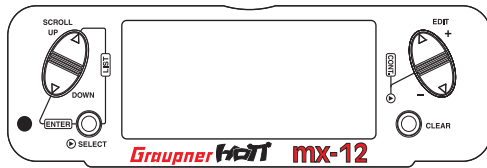
... den gewünschten Menüpunkt innerhalb des zuvor ausgewählten Modellspeichers auswählen und dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) ...



- ... den angewählten Menüpunkt direkt aufrufen.
- ... oder aber alle Menüpunkte nach dem Rotary-Select-Verfahren nacheinander durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

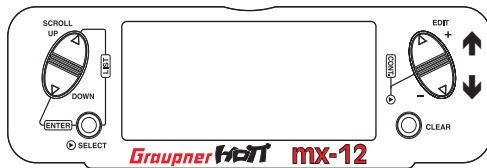


- ... in einer Art Endlosschleife durchblättern. D.h., der Programmablauf beginnt wieder von vorne, nachdem Sie beim letzten Menüpunkt angelangt sind.
- Innerhalb eines ausgewählten Menüpunktes können Sie mit der Taste „SELECT“ ...

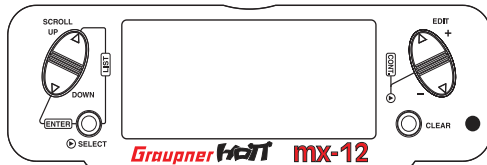


... die jeweilige Einstelloption – sofern mehrere vorhanden sind, erscheint das Symbol „►“ oder „▲“ im Display – anwählen.

- Ist die zu verändernde Position angewählt, können Sie mit der „+“- oder „-“-Taste des rechten Wippschalters ...

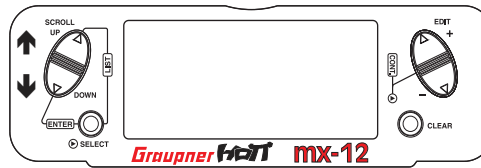


... die gewünschte Änderung vornehmen (die Einstellung also „EDITieren“) oder einen bereits geänderten Wert durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...

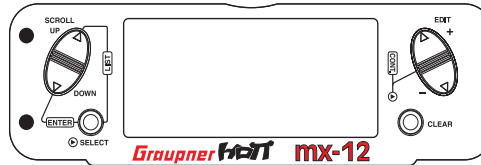


... wieder auf den Standardwert zurücksetzen bzw. die dann an entsprechender Stelle beschriebene Aktion auslösen.

- Haben Sie Ihre Einstellungen in dem aktiven Menüpunkt abgeschlossen, können Sie durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

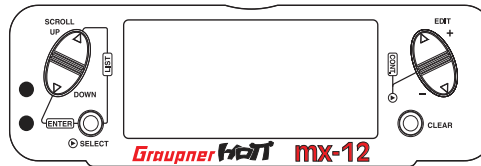


... innerhalb der Einstell-Rotation des unter **[MODEL SEL]** (Modellauswahl) ausgewählten Modells „weiterblättern“ oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



... wieder in die Listen-Rotation wechseln.

- Aus der System-Rotation zurück zur Normalanzeige kehren Sie durch gleichzeitiges Drücken von „DOWN“ und „SELECT“, ...



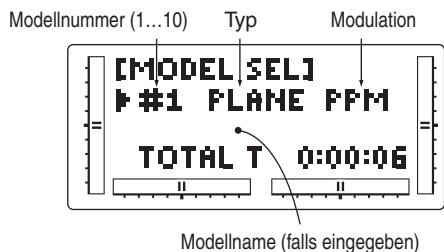
... wodurch auch das unter **[MODEL SEL]** (Modellauswahl) ausgewählte Modell (Speicherplatz 1 ... 10) zum aktiven Modell wird.



System-Rotation

Modellauswahl

[MODEL SEL]



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — Modellspeicher auswählen
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — Modellspeicher auswählen
- Zwischen „Modellauswahl“ und „Timer“ wechseln — SEL — (CLR) — Timer auf 00:00 zurücksetzen

Das System des Senders **mx-12** HoTT 2.4 bietet Ihnen Speicherplatz für 10 voneinander völlig verschiedene Modelle. Es ist demnach auch möglich, eine beliebige Mixtur von Modellen mit ihren jeweiligen kompletten Einstellungen im Speicher abzulegen.

Mit der rechten Wipptaste wählen Sie den gewünschten Modellspeicher 1 ... 10 aus. Der im Display angezeigte Modellspeicher ist sofort aktiv.

Um die Modellbetriebszeit auf 0:00:00 zurückzusetzen, wechseln Sie mit der Taste „**SELECT**“ zur Zeile »**TOTAL T**« und drücken dann die Taste „**CLEAR**“.

Hinweis:

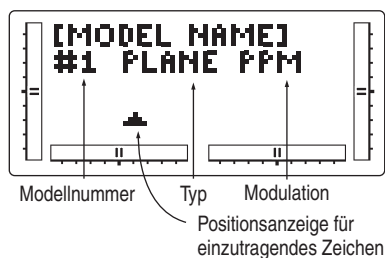
Um auch nach längerer Zeit die in den einzelnen Speicherplätzen abgelegten Modelleinstellungen einem bestimmten Modell sicher zuordnen zu können, sollten Sie beim Einrichten eines Modells unbedingt auch die in der nächsten Spalte beschriebene Funktion **[MODEL NAME]** (Modellname) nutzen.



System-Rotation

Modellname

[MODEL NAME]



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — Zeichen auswählen
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — Zeichen auswählen
- Zeichenposition wechseln — SEL — (CLR) — Zeichenposition auf Leerzeichen setzen

In jedem der 10 Modellspeicherplätze der **mx-12** HoTT 2.4 können Sie einen aus maximal 8 Zeichen bestehenden Namen eintragen. Der Name des jeweils aktiven Modells wird dann in der Normalanzeige angezeigt.

Durch die Liste der zur Auswahl stehenden Zeichen ...

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPOQRST
UVWXYZ[\]^_`~!@123456789
```

... „scrollen“ Sie mit den Tasten „+“ und „-“. Ein längerer Druck auf die „+“- oder „-“-Taste löst einen automatischen Durchlauf aus.

Mit der Taste „**SELECT**“ wechseln Sie nach der Auswahl des gewünschten Zeichens zur nächsten Zeichenposition.

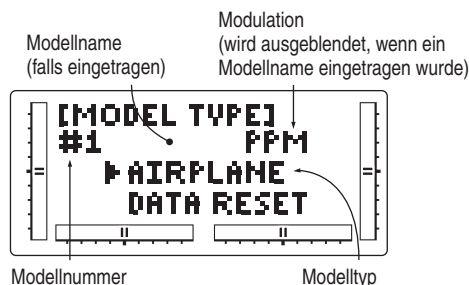
„**CLEAR**“ setzt an der aktuellen Zeichenposition ein Leerzeichen.



System-Rotation

Modelltyp / Daten-Reset

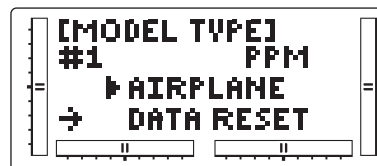
[MODEL TYPE]



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — Modelltyp auswählen
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — Modelltyp auswählen
- Zwischen „Modelltyp“ und »DATA RESET« wechseln — SEL — (CLR) — Reset des gerade aktiven Modellspeichers

Das Programm der **mx-12** HoTT 2.4 unterscheidet prinzipiell zwischen einem Flächen- und einem Hubschraubermodell. Entsprechend dieser Wahl werden auch alle weiteren modelltypspezifischen Einstell-Optionen aktiviert.

Zwingend erforderlich ist deshalb ein Zurücksetzen ALLER Parameterwerte auf die standardmäßigen Werkseinstellungen nach einem Wechsel von »**AIRPLANE**« zu »**HELICOPTER**« oder umgekehrt – worauf Sie nach dem Wechsel eines Modelltyps auch unübersehbar ein Pfeil in der Zeile »**DATA RESET**« hinweist:



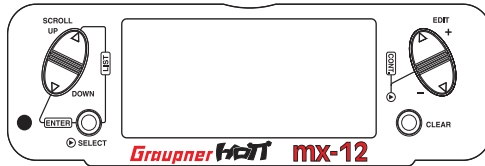
Aus Sicherheitsgründen müssen Sie nun erst durch



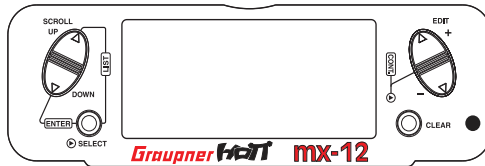
System-Rotation

Modell kopieren

Drücken der Taste „SELECT“ ...



... zur Option »DATA RESET« wechseln, bevor Sie mit einem Druck auf die Taste „CLEAR“ ...



... den Modelltypwechsel abschließen können.

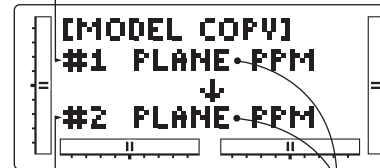
Wichtiger Hinweis:

Aus Sicherheitsgründen sollten Sie einen »DATA RESET« auch dann vornehmen, wenn Sie ohne den Modelltyp zu wechseln, „nur“ ein neues Modell einprogrammieren möchten.



[MODEL COPY]

Nummer des zu kopierenden Modellspeichers



Nummer des Zielspeichers

Modelltyp

- ↑ nächstes Menü — UP
- ↓ vorheriges Menü — DN
- SEL
- + — Zielspeicher auswählen
- — Zielspeicher auswählen
- CLR — Kopierfunktion durchführen

Mit diesem Menüpunkt der System-Rotation können Sie alle Einstellungen des *aktuellen* Modellspeichers in einen beliebigen anderen Modellspeicher des Senders kopieren.

Dieses Vorgehen empfiehlt sich besonders dann, wenn Sie z. B. dasselbe Modell mit voneinander abweichenden Einstellungen fliegen, oder wenn Sie testweise alternative Einstellungen ausprobieren ... oder einfach nur ein ähnliches Modell neu einprogrammieren möchten. Anstatt Modelldaten komplett neu einprogrammieren zu müssen, brauchen so nur wenige Einstellungen nach dem Kopiervorgang angepasst zu werden. Auch ist diese Methode sicherer als ein – u. U. hektisches – Umprogrammieren „vor Ort“.

Hinweis:

Denken Sie daran, nach dem Kopiervorgang den Modellnamen entsprechend anzupassen!



System-Rotation

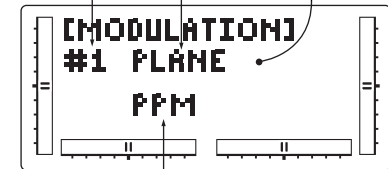
Modulation

[MODULATION]

Modellnummer

Typ

Modellname



Modulation

- ↑ nächstes Menü — UP
- ↓ vorheriges Menü — DN
- SEL
- + — Modulation ändern
- — Modulation ändern
- CLR — Standardwert

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 bietet zwar die Wahl zwischen 2 verschiedenen Modulationsarten an:

SPCM: Super Pulse Code Modulation

PPM: Puls Position Modulation

Da jedoch das HF-Modul Ihrer **Graupner mx-12** HoTT 2.4 als Eingangssignal PPM benötigt, ist die Wahl von PPM ZWINGEND nötig.

Hinweis:

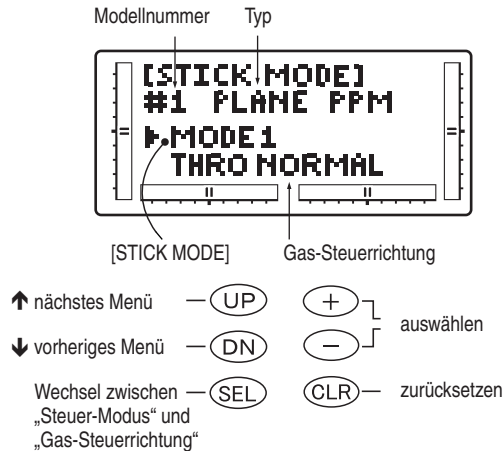
In der Normalanzeige wird die gewählte Modulationsart oben rechts angezeigt.



System-Rotation

Steueranordnung

[Stick Mode]



Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Gas bzw. Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Varianten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

Mit der „**SELECT**“-Taste wechseln Sie zwischen den beiden Einstell-Optionen und mit den Tasten der rechten Wipptaste wählen Sie eine der vier möglichen Steueranordnungen »**MODE 1 ... 4**« – siehe Abbildungen rechts – bzw. »**THRO NORMAL/REVERSE**« („Gas-Minimum hinten/vorne“) aus.

»**THRO NORMAL**«: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d.h. zum Piloten hin.

»**THRO REVERSE**«: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d.h. vom Piloten weg.

Hinweis:

Die K1-Trimming wirkt entsprechend **IMMER** nur hinten oder vorne, also nur in der Leerlaufposition. Überprüfen Sie ggf. die Einstellung im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) der Funktions-Rotation, siehe Seite 62 bzw. 76.

Steueranordnung Flächenmodelle:

»MODE 1« (Gas rechts)		»MODE 2« (Gas links)	
Tiefenruder Seitenr. links Höhenruder	Motor Vollgas Motor Leerlauf Querr. rechts Seitenr. rechts	Motor Vollgas Motor Leerlauf Tiefenruder Seitenr. links	Querr. links Höhenruder Seitenr. rechts Querr. rechts
»MODE 3« (Gas rechts)		»MODE 4« (Gas links)	
Tiefenruder Querr. links Höhenruder	Motor Vollgas Motor Leerlauf Seitenr. links Seitenr. rechts	Motor Vollgas Motor Leerlauf Querr. links Seitenr. rechts	Tiefenruder Seitenr. links Höhenruder Querr. rechts

Steueranordnung Hubschraubermodelle:

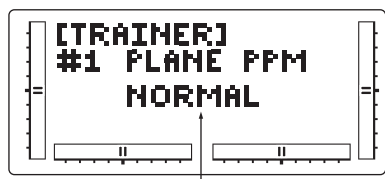
»MODE 1« (Gas rechts)		»MODE 2« (Gas links)	
TS-Nick Heck TS-Nick	Motor/Pitch TS-Roll Motor/Pitch	Motor/Pitch Heck Motor/Pitch	TS-Nick TS-Roll TS-Nick
»MODE 3« (Gas rechts)		»MODE 4« (Gas links)	
TS-Nick TS-Roll TS-Nick	Motor/Pitch Heck Motor/Pitch	Motor/Pitch TS-Roll Motor/Pitch	TS-Nick Heck TS-Nick



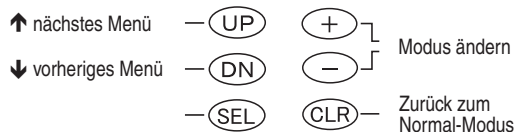
System-Rotation

Lehrer-/Schüler-System

[TRAINER]



Modus wählen



In diesem Menüpunkt der System-Rotation der **mx-12** HoTT 2.4 können Sie zwischen 3 verschiedenen Betriebsarten wählen, und zwar:

»NORMAL«

Diese Einstellung ist zu verwenden, soll der Sender **mx-12** HoTT 2.4 an einen Flugsimulator angeschlossen werden. (Als [Modulation] ist bei einem Flugsimulator üblicherweise »PPM« einzustellen.)

Aktiviert wird der *ausgeschaltete* Sender durch Einstecken des passenden Verbindungskabels*. (Im Display erscheint die Anzeige »DSC«.) In diesem Zustand wird keine HF (Hochfrequenz) abgestrahlt. Einstellungen in der Funktions-Rotation sind jedoch möglich. Sollen dagegen Einstellungen in der System-Rotation vorgenommen werden, ist das Kabel auszustecken und der Sender wie auf Seite 40 beschrieben in Betrieb zu nehmen.

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 kann in dieser Betriebsart aber auch als Schüler-Sender (Slave) – der *ausge-*

schaltete Sender wird durch Einstecken des passenden Verbindungskabels, siehe Seite 77, ohne HF-Abstrahlung aktiviert – wie auch „normal“ eingeschaltet, als Lehrer-Sender (Master) genutzt werden. Bei korrekter Verbindung erscheint dann in der Normalanzeige des Senders »MAST«.

In der Betriebsart »NORMAL« müssen jedoch alle Einstellungen einschließlich der Empfänger- und Knüppelbelegung des Schüler-Senders 1:1 mit denjenigen des Lehrer-Senders übereinstimmen. Lediglich als Modulationsart ist im Schüler-Sender immer »PPM« bzw. »PPM18« einzustellen!

Es erfolgt immer eine Gesamtübergabe aller Funktionen. Der Lehrer-Sender ist für die Dauer der Übergabe quasi nur das HF-Teil des Schüler-Senders! Dieser erhält also in dieser Zeitspanne die volle Kontrolle über alle Funktionen und Schalter *entsprechend seiner Einstellungen*.

»PI.LINK« (Pilot Link)

Mit dieser Einstellung kann der Sender sowohl als Lehrer- wie auch als Schüler-Sender betrieben werden. Bei korrekter Verbindung zwischen Lehrer- und Schüler-Sender erscheint in der Normalanzeige des Senders »LINK«, wenn dieser als Lehrer-Sender betrieben wird und im anderen Fall »DSC«.

Soll der Sender **mx-12** HoTT 2.4 mit der Einstellung »PI.LINK« als Schüler-Sender betrieben werden, *muss* sich der aktive Modellspeicher für einen korrekten Lehrer-/Schüler-Betrieb in den werkseitigen Grundeinstellungen befinden.

Um dies sicherzustellen, wird sinnvollerweise in einem unbenutzten Modellspeicher der System-Rotation der entsprechende Modelltyp [MODEL TYPE] eingestellt und dann der Speicher mittels »DATA RESET« neu initialisiert sowie als Modellname „SCHUELER“ eingetragen. Anschließend werden lediglich der Steuermode

(»MODE 1 ... 4«) und „Gas min vorne/hinten“ (»THRO NORMAL/REVERSE«) im Menü [STICK MODE] den Gewohnheiten des Schülers angepasst und im Menü [MODULATION] »PPM« eingestellt, siehe Seiten 42 bis 44.

Vom Schüler-Sender übernommen werden in dieser Betriebsart nur die Impulse der Steuerkanäle 1 ... 4.

»PI.LINK + SLAVE«

Wird der Sender **mx-12** HoTT 2.4 in dieser Betriebsart als Lehrer-Sender betrieben und verfügt der Schüler-Sender ebenfalls über die Betriebsart »PL.LINK + SLAVE«, dann genügt es, den *ausgeschalteten* Schüler-Sender mit dem passenden Kabel, siehe Seite 77, anzuschließen. In diesem Fall erscheint bei korrekter Verbindung in der Normalanzeige des Lehrer-Senders »LINK«. Im Display des Schüler-Senders erscheint in der Normalanzeige »SLAVE«.

Bei einem Schüler-Sender aus der **mc-** bzw. **mx-** Serie von *Graupner* ohne »PL.LINK + SLAVE« wird entsprechend der jeweiligen Anleitung ein unbenutzter Modellspeicher neu initialisiert und als Modellname „Schueler“ eingetragen. Anschließend werden lediglich der Modelltyp [MODEL TYPE] an das Modell sowie der Steuermode (»MODE 1 ... 4«) und „Gas min vorne/hinten“ den Gewohnheiten des Schülers angepasst sowie als Modulationsart »PPM« bzw. »PPM18« eingestellt. Sender der FM-Serie von *Graupner* sind sinngemäß anzupassen.

Vom Schüler-Sender übernommen werden in dieser Betriebsart nur die Impulse der Steuerkanäle 1 ... 4.

Wichtiger Hinweis:

Überprüfen Sie unbedingt VOR der Aufnahme eines Lehrer-/Schüler-Betriebs alle Funktionen auf korrekte Übergabe.

* Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinenstecker oder am DSC-Modul vom *Graupner-Service* angepasst werden muss.

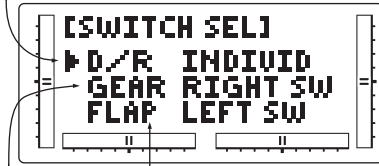


System-Rotation

Schalterauswahl

[SWITCH SEL]

Dual-Rate-Funktion



Fahrwerk (Kanal 5)

Klappe

↑ nächstes Menü

— (UP)

(+)

↓ vorheriges Menü

— (DN)

(-)

Optionswahl

— (SEL)

(CLR)

Schalterwahl

Auswahl zurücksetzen

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 erlaubt, die Schalterbelegung der Dual-Rate-Funktion (»D/R«), des Fahrwerkskanals (»GEAR«) und der Flap-Funktion (»FLAP«) im Rahmen der Möglichkeiten des Senders individuell zu gestalten.

»D/R« (Dual Rate & EXPO)

Die im Menüpunkt [D/R & Expo] der Funktions-Rotation (Seite 52) eingestellten bzw. einzustellenden Werte können wahlweise auf unterschiedliche Weise umgeschaltet werden, und zwar:

• INDIVID (Voreinstellung)

Mit dieser Einstellung sind die DR-/Expo-Werte der Steuerfunktionen Quer- und Höhenruder mit den auf der linken bzw. rechten Senderoberseite montierten Schaltern „ELEV D/R“ und „AILE D/R“ *getrennt* umschaltbar.

Die DR-/Expo-Werte des Seitenruders sind bei dieser Schalterwahl nicht umschaltbar.

• COM AILE

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder *gemein-*

sam mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ umgeschaltet.

• COM ELEV

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder *gemein-* *sam* mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ umgeschaltet.

• COM R-SW

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder *gemein-* *sam* mit dem rechts vorne montierten Schalter umgeschaltet.

• COM L-SW

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder *gemein-* *sam* mit dem links vorne montierten Schalter umgeschaltet.

»GEAR« (Fahrwerkskanal, Kanal 5)

Der Fahrwerkskanal kann so programmiert werden, dass dieser entweder über einen von dreien der insgesamt vier Kippschalter oder alternativ mit dem rechten, mit „HOV. THRO / ROCKER“ beschrifteten Trimmgeber betätigt wird. Darüber hinaus kann dieser Kanal auf „schalterlos“ gesetzt werden (»INHIBIT«), wodurch dieser dann als (freier) „Slave-Kanal“ für Mischer zur Verfügung steht, siehe Seite 60 und 61.

• RIGHT SW (Voreinstellung)

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter geschaltet.

• LEFT SW

Der Fahrwerkskanal wird mit dem links vorne montierten Schalter geschaltet.

• AILE D/R

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ geschaltet.

• ROCKER

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechten, mit „HOV. THRO / ROCKER“ bezeichneten Trimmgeber bedient. Dieser erlaubt drei Fahrwerksstellungen: -100% / 0% / +100%.

• INHIBIT

Der Fahrwerkskanal ist schalterlos und auf Mitte gesetzt. Dadurch kann der Kanal 5 als Mischerausgang (Slave-Kanal) benutzt werden, siehe [MX 1 ... 4] auf Seite 60 und 61.

»FLAP« ((Wölb-)Klappe)

• RIGHT SW (Voreinstellung)

Der Klappenkanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter bedient.

• LEFT SW

Der Klappenkanal wird mit dem links vorne montierten Schalter bedient.

• ELEV D/R

Der Klappenkanal wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ bedient.

• FLAP LVR

Die Klappenstellung wird proportional mit dem linken, auf dem Sender mit „FLAP“ bezeichneten Trimmgeber bedient. Der maximale Verstellbereich beträgt dabei +/-100% des normalen Stellweges.

Parallel zur Wahl dieses Bedienelementes wird jedoch das Menü [FLAP] aus der Funktions-Rotation ausgeblendet.

Hinweis:

Soll ggf. ein freier Mischer ([MX 1 ... 4] Seite 60) zur automatischen Nachführung des Höhenruders beim Setzen von Wölb- oder Bremsklappen programmiert werden, dann ist ein solcher – völlig unabhängig von der Schalterwahl – immer von „FLAP“ → „ELEV“ zu setzen.

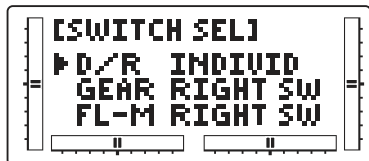


System-Rotation

Schalterauswahl

[SWITCH SEL]

Dual-Rate-Funktion



Fahrwerk (Kanal 5) Flugphase

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Schalterwahl
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (−) Schalterwahl
- Optionswahl — (SEL) (CLR) — Auswahl zurücksetzen

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 erlaubt, die Schalterbelegung der Dual-Rate-Funktion (»D/R«), des Fahrwerkskanals (»GEAR«) und des Flugphasenschalters (»FL-M«) im Rahmen der Möglichkeiten des Senders individuell zu gestalten.

»D/R« (Dual Rate & EXPO)

Die im Menüpunkt [D/R & Expo] der Funktions-Rotation (Seite 63) eingestellten bzw. einzustellenden Werte können wahlweise auf unterschiedliche Weise umgeschaltet werden, und zwar:

- **INDIVID** (Voreinstellung)
Mit dieser Einstellung sind die DR-/Expo-Werte der Steuerfunktionen Rollen und Nicken mit den auf der linken bzw. rechten Senderoberseite montierten Schaltern „ELEV D/R“ und „AILE D/R“ *getrennt* umschaltbar.
Die DR-/Expo-Werte des Heckrotors sind bei dieser Schalterwahl nicht umschaltbar.
- **COM AILE**
Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor *gemeinsam*

mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ umgeschaltet.

- **COM ELEV**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor *gemeinsam* mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ umgeschaltet.

- **COM R-SW**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor *gemeinsam* mit dem rechts vorne montierten Schalter umgeschaltet.

- **COM L-SW**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor *gemeinsam* mit dem links vorne montierten Schalter umgeschaltet.

»GEAR« (Fahrwerkskanal, Kanal 5)

Der Fahrwerkskanal kann so programmiert werden, dass dieser entweder über einen der vier Kippschalter betätigt wird oder alternativ schalterlos und auf Mitte gesetzt ist, um diesen Kanal dann als Ziel für Mischer verwenden zu können, siehe Beispielprogrammierung auf Seite 61.

- **RIGHT SW** (Voreinstellung)
Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter geschaltet.
- **LEFT SW**
Der Fahrwerkskanal wird mit dem links vorne montierten Schalter geschaltet.
- **AILE D/R**
Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ geschaltet.
- **ELEV D/R**

Der Fahrwerkskanal wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ geschaltet.

- **INHIBIT**

Der Fahrwerkskanal ist schalterlos und auf Mitte gesetzt. Dadurch kann der Kanal 5 als Mischerausgang (Slave-Kanal) benutzt werden (siehe [MX 1 ... 2] auf Seite 75).

»FL-M« (Flugphase)

Mit dem Flugphasenschalter können Sie im Flug zwischen zwei verschiedenen Abstimmungen Ihres Helikopters umschalten, z.B. einer Abstimmung für Kunstflug und einer für Normalflug.

Hinweis:

Die Flugphase „Autorotation“ wird völlig unabhängig davon im Menüpunkt [THROTTLE HOLD] (Gas halten) der Funktions-Rotation aktiviert und eingestellt, siehe Seite 68.

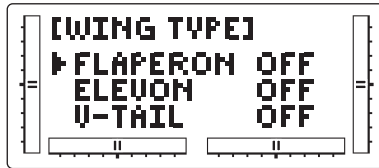
- **RIGHT SW** (Voreinstellung)
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem rechts vorne montierten Schalter gewechselt.
- **LEFT SW**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem links vorne montierten Schalter gewechselt.
- **AILE D/R**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ gewechselt.
- **ELEV D/R**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ gewechselt.



System-Rotation

Flächentyp

[WING TYPE]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) } Gewählten Typ an- oder abschalten
 ↓ vorheriges Menü — (DN) (—)
 Optionswahl — (SEL) (CLR) — Auswahl zurücksetzen

Auswahl des Flächentyps

Der Sender **mx-12** HoTT 2.4 enthält eine Reihe vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei welchen lediglich Mischanteile und gegebenenfalls ein Schalter gesetzt werden müssen. Diese Koppelfunktionen funktionieren jedoch nur dann wunschgemäß, wenn Ihre Servos entsprechend dem auf Seite 30 abgebildeten Anschlussplan an den jeweiligen Empfänger angeschlossen sind. Korrespondierend zu Ihrer Eingabe werden in der Funktions-Rotation an entsprechender Stelle die benötigten Optionen für weitere Einstellungen zur Verfügung gestellt.

Um die grundsätzlichen „Weichen“ zu stellen, wählen Sie in diesem Menü zwischen zwei Flächen- und zwei Leitwerkstypen aus, und zwar:

- **»Flaperon« „OFF“ = 1 Querruderservo**
Ihr Modell verfügt über nur ein Querruderservo, mit welchem Sie beide Querruder gemeinsam ansteuern.
- **»Flaperon« „ON“ = 2 Querruderservos**
Die beiden Querruder Ihres Modells werden unabhängig voneinander von je einem Servo an den Empfängeranschlüssen 2 und 6 angesteuert. Gleichzeitig

wird die Option **»ELEVON«**, siehe weiter unten, ausgeblendet.

Bedingt durch die getrennte Ansteuerung können die Servos auch so angesteuert werden, dass beide gleichsinnig nach oben oder unten ausschlagen und so auch als Wölbklappen oder Spoiler dienen – siehe **[FLAP SYSTEM]** der Funktions-Rotation auf Seite 56.

Anmerkung:

Der Begriff „Flaperon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Flap“ (Klappe) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „Klappen + Querruder“.

- **»ELEVON« „OFF“ = Normalmodell**

Ihr Flugmodell entspricht der Standardform eines Flugzeuges: „vorne“ eine Tragfläche und mit einem Abstand dahinter, am Ende des Rumpfes ein Leitwerk.

- **»ELEVON« „ON“ = Delta-/Nurflügelmodell**

Ihr Flugmodell zählt zur Gattung der so genannten schwanzlosen Flugzeuge. D.h., die Klappen an der Tragfläche sind sowohl für quer als auch für hoch/tief zuständig und erfordern deshalb senderseitig einen entsprechend spezialisierten Mischer. Gleichzeitig werden die Optionen **»FLAPERON«** und **»V-TAIL«** ausgeblendet.

Anmerkung:

Der Begriff „Elevon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Elevator“ und „Aileron“ zusammengesetztes Kunstwort. Frei übersetzt also „Höhen- + Querruder“.

- **»V-TAIL« „OFF“ = Kreuzleitwerk**

Ihr Modell besitzt ein „normales“ Kreuzleitwerk. Also ein Höhenruder und senkrecht dazu ein Seitenruder.

- **»V-TAIL« „ON“ = V-Leitwerk**

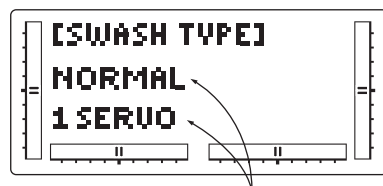
Ihr Modell besitzt ein V-förmiges Leitwerk, an welchem die beiden Ruderklappen sowohl die Höhenruder- als auch die Seitenruderfunktion übernehmen. Gleichzeitig wird die Option **»ELEVON«** ausgeblendet.



System-Rotation

Taumelscheibentyp

[SWASH TYPE]

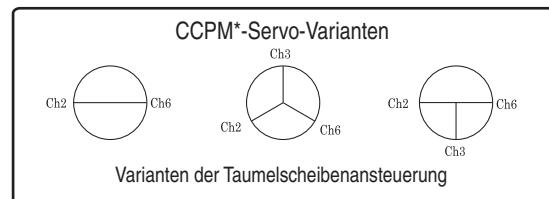


Anzeige Taumelscheibentyp

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
 ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 Optionswahl — (SEL) (CLR)
- Typ auswählen
 Auswahl zurücksetzen (1 Servo)

Für die Ansteuerung der Taumelscheibe (TS) existieren mehrere Programmvarianten, die sich dadurch unterscheiden, wie viele Servos für die Pitchsteuerung vorgesehen sind. Dank dieser TS-Programme kann das **mx-12** HoTT 2.4-System mit vielen verschiedenen TS-Steuersystemen arbeiten.

Die Empfängeranschlüsse sind zwingend wie auf Seite 34 beschrieben zu belegen.



2 Servos/180°
CCPM*

3 Servos/120° CCPM*
(System Graupner,
weit verbreitet)

3 Servos/90°
CCPM*

* Cyclic Collective Pitch Mixing (Zyklischer Kollektiv-Pitch-Mischer)

Taumelscheibentyp

- »Normal« Die Taumelscheibe wird über ein Roll-/
 »1 Servo« Nick-Servo gekippt. Die Pitchsteuerung
 erfolgt über ein separates Servo.

Wichtiger Hinweis:

Wird dieser Taumelscheiben-Typ in der System-Rotation ausgewählt oder beibehalten (Werkseinstellung), dann ist der Menüpunkt [SWASH MIXING] (TS-Mischer) aus der Funktions-Rotation ausgeblendet.

- »180° CCPM« Die Taumelscheibe wird für die Pitch-
 »2 Servos« steuerung durch zwei Rollservos axial
 verschoben; die Nicksteuerung wird durch eine mechanische Ausgleichs-
 wippe entkoppelt (HEIM-Mechanik). Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind
 an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 anzuschließen, das Nick-Servo an
 Empfängeranschluss 3.
- »120° CCPM« Symmetrische Dreipunktansteuerung
 »3 Servos« der Taumelscheibe über drei, um je-
 weils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn oder hinten)
 und zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitch-
 steuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.
- »90° CCPM« Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind
 »3 Servos« an den Empfängeranschlüssen 2 + 6
 anzuschließen, das Nick-Servo an Empfängeranschluss 3.
 Asymmetrische Dreipunktansteuerung

der Taumelscheibe über zwei seitlich gegenüber liegende Rollservos und ein Nickservo (vorn oder hinten). Für die Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial. (Diese Variante ist häufig bei Hubschraubern japanischer oder amerikanischer Herkunft anzutreffen.)

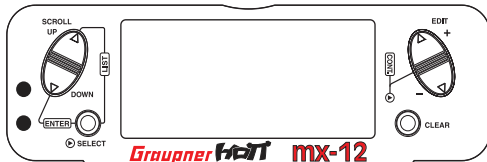
Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 anzuschließen, das Nick-Servo an Empfängeranschluss 3.



Funktions-Rotation

Grundsätzliches Vorgehen

- Drücken Sie bei eingeschaltetem Sender gleichzeitig die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“):

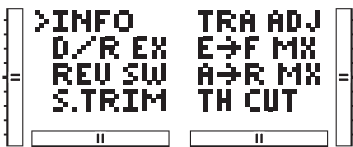


Im Display erscheint das zuletzt angewählte Menü.

- Nun können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...

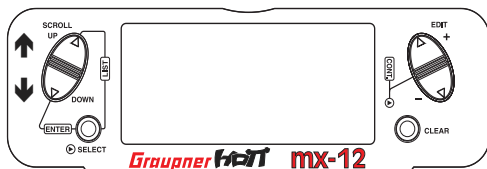


... in die Listen-Rotation wechseln (Seite 39), ...



... um in dieser mit den Tasten „UP“ oder „DOWN“

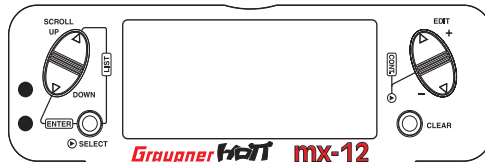
...



... den gewünschten Menüpunkt anzusteuern.

Diesen können Sie dann durch gleichzeitiges Drü-

cken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) ...

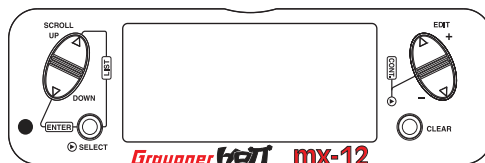


... direkt aufrufen oder aber alle Menüpunkte nach dem Rotary-Select-Verfahren nacheinander durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...



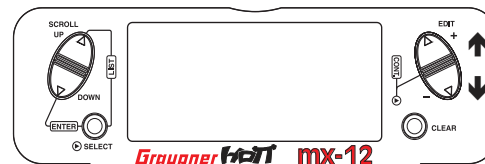
... in einer Art Endlosschleife durchblättern. D.h., dass der Programmablauf wieder von vorne beginnt, nachdem Sie beim letzten Menüpunkt angelangt sind.

- Innerhalb eines ausgewählten Menüpunktes können Sie mit der Taste „SELECT“ ...



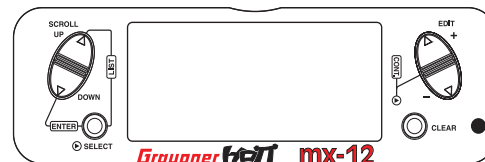
... die jeweilige Einstelloption – sofern mehrere vorhanden sind, erscheint das Symbol „►“ oder „▲“ im Display – anwählen.

- Ist die zu verändernde Position angewählt, können Sie mit der „+“ - oder „-“ -Taste des rechten Wippschalters (= „EDIT“) ...



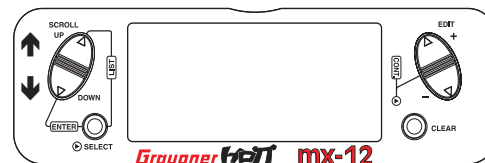
... die gewünschte Änderung vornehmen (die Einstellung also „EDITieren“).

Oder einen bereits geänderten Wert durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...

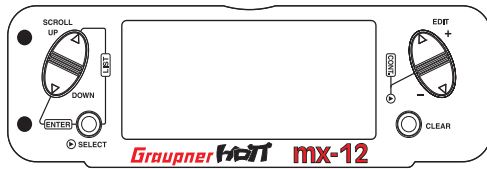


... wieder auf den Standardwert zurücksetzen bzw. die in den betreffenden Menübeschreibungen dann näher definierte Aktion auslösen.

- Haben Sie Ihre Einstellungen in dem aktiven Menüpunkt abgeschlossen, können Sie durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

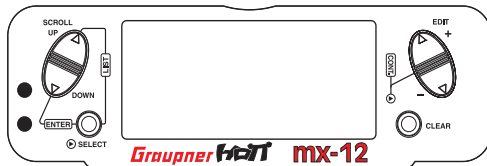


... innerhalb der Einstell-Rotation des aktiven Modellspeichers „weiterblättern“ oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



... wieder in die Listen-Rotation wechseln.

- Aus der Funktions-Rotation zurück zur Normalanzeige kehren Sie durch gleichzeitiges Drücken von „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“):





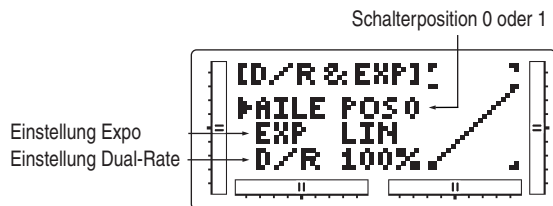
Funktions-Rotation

Dual Rate / Expo

[D/R & EXPO]

DR / EXPO einstellbar bei Steuerfunktion ...

- »AILE« (Querruder)
- »ELEV« (Höhenruder)
- »RUDD« (Seitenruder)



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — einstellen
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — einstellen
- auswählen — SEL — (CLR) — zurücksetzen

Steuercharakteristik für Quer, Seite und Höhe

Die **Dual-Rate-Funktion** ermöglicht eine Umschaltung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition in 1%-Schritten zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Mit welchem Schalter Sie die Dual-Rate-/Expo-Funktion umschalten, bestimmen Sie im Menü **[SWITCH SEL]** der System-Rotation (siehe Seite 46).

Dual Rate wirkt ähnlich der Servoweg-Einstellung des Menüpunktes **[TRAVEL ADJ]** der Funktions-Rotation (Seite 54). Im Unterschied dazu wirkt jedoch die DR-Funktion nicht auf ein einzelnes Servo, sondern auf die entsprechende *Steuerfunktion*, d.h. den jeweiligen Steuerknüppel, unabhängig davon, ob dieser auf ein einzelnes Servo oder über beliebige komplexe Misch-

und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die **Exponentialsteuerung** ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Quer-, Höhen- und Seitenruder), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um dessen Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% (= »LIN«) der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos:

Die Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, d.h., mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge am Servo angeschlossen ist – immer geringer. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

CLEAR setzt »EXP« auf »LIN« und »D/R« auf »100%« zurück.

Hinweis:

Die rechts im Display eingeblendete Kurve zeigt nur eine Seite der eingestellten Steuerkurve, die aber immer symmetrisch zur Mittelstellung des jeweiligen Steuerknüppels wirkt.



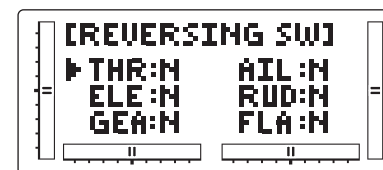
Funktions-Rotation

Servo-Umkehr

[REVERSING SW]

Laufrichtungsumkehr einzeln einstellbar für Servo an Empfänger Ausgang ...

- 1 »THR« (Gas-/Brems servo)
- 2 »AIL« (Querruder bzw. Querruder rechts)
- 3 »ELE« (Höhenruder)
- 4 »RUD« (Seitenruder)
- 5 »GEA« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »FLA« (Querruder links oder einzelnes Wölbklappenservo)



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — N(ormal) / R(everse)
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — N(ormal) / R(everse)
- Servo auswählen — SEL — (CLR) — auf Standardwert „N“ zurücksetzen

In diesem Menüpunkt kann die Servodrehrichtung jedes der 6 Servos an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst werden, sodass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „N“ (= „normal“) bzw. ein nach rechts gestelltes „R“ (= „reverse“ (umgekehrt)). Die Servodrehrichtung ist VOR dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „N“ zurück.



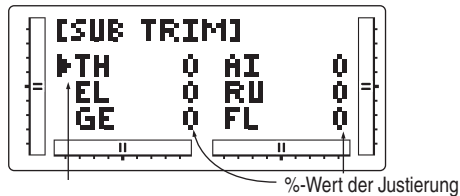
Funktions-Rotation

Servo-Mitte

[SUB TRIM]

Servo-Mitte einzeln einstellbar für Servo an Empfänger-
gerausgang ...

- 1 »TH« (Gas-/Brems servo)
- 2 »AI« (Querruder bzw. Querruder rechts)
- 3 »EL« (Höhenruder)
- 4 »RU« (Seitenruder)
- 5 »GE« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »FL« (Querruder links oder einzelnes Wölbklappen servo)



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
 ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 Servo auswählen — (SEL) (CLR)
- (+) (-) Servo-Mitte justieren
 (CLR) auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Die Servo-Mittenverstellung oder Sub-Trim-Funktion ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard entsprechen – Servo-Mittelstellung bei einer Impulslänge von 1,5 ms –, sowie gegebenenfalls zur Nachjustierung der Neutrallage von Rudern am Modell vorgesehen. Beachten Sie aber dabei, dass extremere Verstellungen der Neutrallage asymmetrische Servowege zur Folge haben können! Machen Sie sich deshalb zur Gewohnheit, die elektronische Mittenverstellung erst dann zu bemühen, nachdem Sie die Servohebel mechanisch „auf Mitte“ gesetzt haben.

Unabhängig von Trimmhebeln und eventuellen Mischeinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von -125% bis +125% des normalen Servoweges verschoben werden. Die Einstellung bezieht sich dabei immer direkt auf das betreffende Servo und deswegen wird auch die Seite, nach welcher verstellt wurde, entsprechend mit „L(inks)“ oder „R(echts)“ bzw. „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) gekennzeichnet.

CLEAR setzt den Wert wieder auf „0“ zurück.

Hinweis:

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die **mx-12** HoTT 2.4, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist ausschließlich zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird!



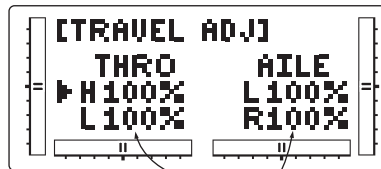
Funktions-Rotation

Servo-Weg

[TRAVEL ADJ]

Servo-Weg einzeln einstellbar für Servo an Empfängerausgang ...

- 1 »THRO« (Gas-/Brems servo)
- 2 »AILE« (Querruder bzw. Querruder rechts)
- 3 »ELEV« (Höhenruder)
- 4 »RUDD« (Seitenruder)
- 5 »GEAR« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »FLAP« (Querruder links oder einzelnes Wölbklappenservo)



Servoweg in % (0 ... 150%)

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Mit Geber Seite wählen, dann Servo-Weg justieren
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- Servo auswählen — (SEL) (CLR) auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Im Unterschied zur auf Seite 52 beschriebenen [D/R & EXPO]-Einstellung bezieht sich die Servoweg-Einstellung oder Travel-Adjust-Funktion unmittelbar auf das jeweilige Servo und ist zu dessen Feinjustierung gedacht.

Der Einstellbereich beträgt 0 ... 150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei immer auf die Einstellungen im Menü [SUB TRIM]. Zu beachten ist daher, dass der aus Mitten- und Wegverstellung resultierende Gesamtweg zum Schutz der Servos elektronisch prinzipiell bei 150% limitiert

wird. Eine größere Mittenverstellung kann also durchaus einen spürbaren Einfluss auf den tatsächlichen Servoweg nach sich ziehen.

Zur Einstellung bewegen Sie den zugehörigen Geber (Steuerknüppel oder Schalter) in die jeweilige Endstellung, sodass das Symbol „►“ zwischen dem oberen und unteren Feld umspringt. Dem entsprechend werden auch die Seiten, nach welchen verstellt werden kann, mit „L(inks)“ oder „R(echts)“, „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) bzw. „H(och)“ (Vollgas) oder „L(eerlauf)“ gekennzeichnet. Zwischen den Steuerungsfunktionen wechseln Sie aber nach wie vor mit der „SELECT“-Taste.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

Hinweis:

Wie schon zuvor unter [SUB TRIM] erwähnt, ist Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung, und dies gilt nicht nur für die **mx-12** HoTT 2.4, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Auch sollten die passenden Ruderwege durch entsprechende Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßiges strapazieren der Wegeinstellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.



Funktions-Rotation

Mischer „Höhe → Flap“

[ELE → F MX]

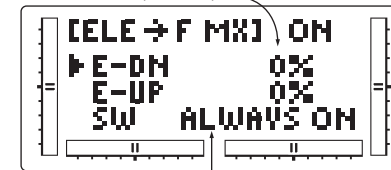
Zumischung „Höhe → Flap“ einstellbar in Richtung

...

»E-DN« (Elevator down) „nach unten“

»E-UP« (Elevator up) „nach oben“

Mischwert (+/-125%)



Schalter »ALWAYS ON« = „IMMER AN“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wert einstellen bzw. Schalter auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- zwischen Mischereinstellung und Schalterwahl wechseln — (SEL) (CLR) auf Standardwert zurücksetzen

Abhängig von Ihren Einstellungen im Menü [WING TYPE] der System-Rotation (Seite 48) nimmt dieser Mischer entweder nur ein an Empfängerausgang 6 angeschlossenes Wölbklappenservo oder beide Querruderservos (»FLAPERON« = »ON«) bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Klappenmitnahme kann getrennt für Höhen- und Tiefenruder eingestellt werden. Zum Einstellen von »E-DN« („Elevator down“ = „tief“) bzw. »E-UP« („Elevator up“ = „hoch“) bewegen Sie den Höhenrudersteuerknüppel jeweils in die entsprechende Richtung.

Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach



Funktions-Rotation

Mischer „Quer → Seite“

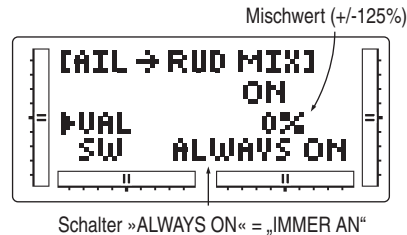
oben – also gegenläufig – ausschlagen. Diese Mitnahme der beiden Querruderklappen bzw. einer einzelnen Wölbklappe dient zur Unterstützung des Höhenruders bei engen Wendungen und beim Kunstflug und sollte unter „normalen“ Bedingungen abgeschaltet werden. Die Einstellwerte selbst liegen üblicherweise im einstelligen Bereich bis niedrigen zweistelligen Bereich.

Wenn in der Zeile »SW« der Standardeintrag „**ALWAYS ON**“ belassen wird und Werte eingetragen sind, werden die Klappen bei jedem Höhenruderausschlag entsprechend mitgeführt. Es lässt sich aber auch wahlweise einer der vier Kippschalter des Senders zum An- und Abschalten des Mixers über die rechte Wipptaste zuweisen, wobei bei den beiden vorderen, siehe Abbildung Seite 15, auch noch die Schaltrichtung wählbar ist. Achten Sie aber hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

CLEAR setzt den betreffenden Eintrag auf den Standardwert zurück.

[AIL → RUD MIX]

symmetrische Zumischung von „Quer → Seite“ in der Zeile »VAL« (Value) „Wert“



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wert einstellen bzw. Schalter auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) Wert einstellen
- zwischen Mischereinstellung und Schalterwahl wechseln — (SEL) (CLR) auf Standardwert zurücksetzen

Dieser Mischer bewirkt, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruderservo entsprechend mitgenommen wird. Achten Sie dabei aber auf die seitenrichtige Mitnahme des Seitenruders! Wechseln Sie ggf. das Vorzeichen, indem Sie einfach die „+“- oder „-“-Taste drücken, um die Mischrichtung zu ändern.

Wenn in der Zeile »SW« der Standardeintrag „**ALWAYS ON**“ belassen wird und ein Wert eingetragen ist, wird das Seitenruder bei jedem Querruderausschlag entsprechend mitgeführt. Es lässt sich aber auch wahlweise einer der vier Kippschalter des Senders zum An- und Abschalten des Mixers zuweisen, wobei bei den beiden vorderen, siehe Seite 15, auch noch die Schaltrichtung wählbar ist. Achten Sie aber auch hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

CLEAR setzt den betreffenden Eintrag auf den Standardwert zurück.



Funktions-Rotation

Leerlaufabschaltung

[THRO CUT]

Motor durch Druck auf den [THROTTLE CUT]-Knopf abschalten



Vorwahlbereich
(-32 ... -128)

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wert einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) Wert einstellen
- (SEL) (CLR) — Leerlaufabschaltung abschalten

Ein Druck auf den Taster „THROTTLE CUT“ bewirkt, dass das Gasservo aus seiner aktuellen, durch Knüppelstellung und Trimmung bestimmten Position um den eingestellten Wert in Richtung „Motor-AUS-Position“ läuft. So ähnlich, als würde man die Gas-Trimnung von der aktuellen Trimm-Position an den unteren Anschlag stellen. In dieser Position verharrt dann das Servo, bis Sie den Knopf wieder loslassen. Bei gedrücktem Taster erscheint im Display ein Balken unter dem Wort „CUT“. Diese „Motor-AUS-Position“ sollten Sie so wählen, dass der Motor sicher abstellt ohne dass das Gasservo mechanisch anläuft.

Standardmäßig vorgegeben ist ein Wert von -104. Verändern können Sie diesen in 4er-Schritten zwischen -32 und -128.

Ein Druck auf **CLEAR** schaltet die Funktion auf »INHIBIT« – d.h., deaktiviert diese. Um die Leerlaufabschaltung wieder zu aktivieren, drücken Sie die „+“- oder „-“-Taste.



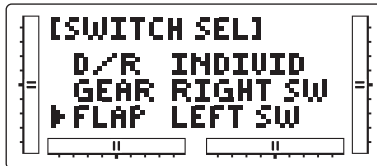
Funktions-Rotation

Klappensystem

[FLAP SYSTEM]

Hinweis:

Dieser Menüpunkt steht nur dann zur Verfügung, wenn Sie sich in der Zeile »**FLAP**« des Menüs [SWITCH SEL] der System-Rotation **NICHT** für das Bedienelement »**FLAP LVR**« entschieden haben (Seite 46).

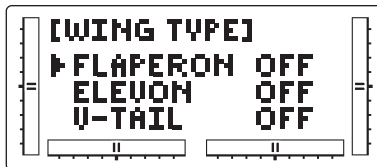


Klappenschalter = „ein“



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) — zurücksetzen

Abhängig von der Servo-Konfiguration Ihres Modells und den daraus resultierenden Einstellungen im in der System-Rotation befindlichen Menüpunkt ...



... sowie Ihrer Schalter- bzw. Geberwahl in der Zeile »**FLAP**« des ebenfalls in der System-Rotation zu findenden

den Menüs ...



... stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1 Querruderservo an Empfängeranschluss 2

1 Wölbklappenservo an Empfängeranschluss 6

In den Menüpunkten der System-Rotation [WING TYPE] ist in der Zeile »**FLAPERON**« »**OFF**« eingetragen und in der Zeile »**FLAP**« von [SWITCH SEL] einer der drei auswählbaren Kippschalter gewählt – siehe obige Abbildungen.

In dieser Konfiguration kann das zentrale Querruderservo an Empfängeranschluss 2 ausschließlich zur Steuerung der Fluglage Ihres Modells um dessen Längsachse benutzt werden.

- Das am Empfängeranschluss 6 angeschlossene Wölbklappenservo kann völlig unabhängig vom Querruderservo mit dem linken, mit „**FLAP**“ beschrifteten Trimmgeber proportional im Bereich von ca. $\pm 30\%$ des normalen Servoweges beliebig nach oben oder unten verstellt werden.

Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verstellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich.

Die aktuellen Trimmwerte werden automatisch bei einem Modellspeicherplatzwechsel abgespeichert und

stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.

- Die am Empfängeranschluss 6 angeschlossene Wölbklappe kann zusätzlich und ebenfalls völlig unabhängig vom Querruderservo mit dem in der Zeile »**FLAP**« des in der System-Rotation zu findenden Menüpunktes [SWITCH SEL] (Seite 46) zugewiesenen Kippschalter – standardmäßig »**LEFT SW**«, der linke vordere Kippschalter – verstellt werden.
- Größe und Richtung des Ausschlages der Wölbklappe in der Schalterstellung »**LANDING**« wird in der Zeile »**FLAP**« durch den %-Wert und dessen Vorzeichen „**UP**“ (nach oben) bzw. „**DN**“ (nach unten) vorgegeben, siehe mittlere Abbildung in der linken Spalte. Der nutzbare Einstellbereich beträgt $\pm 125\%$.
- Beim Setzen der zuvor beschriebenen Wölbklappe nach unten oder oben kann als Nebeneffekt ein auf- oder abkippendes Moment entstehen, welches letztlich eine meist unerwünschte Änderung der Fluglage und/oder der Fluggeschwindigkeit des Modells nach sich zieht. Mit der Einstellung eines entsprechenden Korrekturwertes in der Zeile »**ELEV**« wird erreicht, dass das Höhenruder beim Ausfahren der Wölbklappe automatisch nachgeführt wird, siehe mittlere Abbildung in der linken Spalte.
- Der Einstellbereich beträgt ± 200 in 2er-Schritten, entsprechend einem Verstellbereich von ca. $\pm 60\%$ des normalen Servoweges.
- Desgleichen wirkt der im Menüpunkt [ELE → F MX] („Höhenruder → Flap“) der Funktions-Rotation getrennt für „**UP** und „**DOWN**“ einstellbare Mischer entsprechend seinen Einstellwerten auf das an Ausgang 6 angeschlossene Wölbklappenservo (Seite 54).

2 Querruderservos

(je 1 an Empfängeranschluss 2 + 6)

In den Menüpunkten der System-Rotation [WING TYPE] ist wie abgebildet in der Zeile »FLAPERON« »ON« eingetragen und in der Zeile »FLAP« von [SWITCH SEL] einer der drei auswählbaren Kippschalter gewählt, siehe Abbildung in der mittleren Spalte der linken Seite:



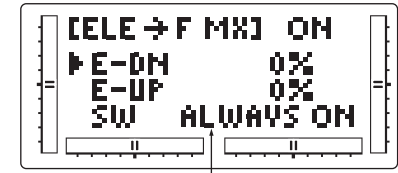
In dieser Konfiguration können die beiden Querruderservos unabhängig voneinander als Wölbklappe angesteuert werden und so neben der Steuerung der Fluglage Ihres Modells um dessen Längsachse noch weitere Aufgaben übernehmen:

- Die beiden Querruder können mit dem linken, mit „FLAP“ beschrifteten Trimmgeber proportional im Bereich von ca. $\pm 30\%$ des normalen Servoweges beliebig nach oben oder unten verstellt werden. Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verststellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich. Die aktuellen Trimmwerte werden automatisch bei einem Modellspeicherplatzwechsel abgespeichert und stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.
- Die beiden Querruder können zusätzlich mit dem

in der Zeile »FLAP« des in der System-Rotation zu findenden Menüpunktes [SWITCH SEL] zugewiesenen Kippschalter – standardmäßig »LEFT SW«, der linke vordere Kippschalter (siehe Seite 15) – verstellt werden.

Größe und Richtung des Ausschlages der beiden Querruder in der Schalterstellung »LANDING« wird in der Zeile »FLAP« dieses Menüs [FLAP SYSTEM] durch den %-Wert und dessen Vorzeichen „UP“ (nach oben) bzw. „DN“ (nach unten) vorgegeben, siehe Abbildung linke Seite. Der nutzbare Einstellbereich beträgt $\pm 125\%$.

- Beim zuvor beschriebenen Setzen der beiden Querruder nach unten oder oben kann als Nebeneffekt ein auf- oder abkippendes Moment entstehen, welches letztlich eine meist unerwünschte Änderung der Fluglage und/oder der Fluggeschwindigkeit des Modells nach sich zieht. Mit der Einstellung eines entsprechenden Korrekturwertes in der Zeile »ELEV« wird erreicht, dass das Höhenruder beim Ausfahren der beiden Querruder automatisch nachgeführt wird. Der Einstellbereich beträgt ± 200 in 2er-Schritten, entsprechend einem Verstellbereich von ca. $\pm 60\%$ des normalen Servoweges.
- Desgleichen wirkt der im Menüpunkt [ELE → F MX] („Höhenruder → Flap“) der Funktions-Rotation getrennt für „UP und „DOWN“ einstellbare Mischer entsprechend seinen Einstellwerten auf beide Querruderservos (Seite 54).



Hinweise:

- In dieser Konfiguration werden die Querruder üblicherweise zum Bremsen hochgestellt, da ein vergleichbares Absenken erhebliche Instabilitäten des Modells nach sich ziehen kann.
- Stellen Sie die Querruder aber nicht zu hoch, damit Sie noch genügend Servoweg zum Steuern Ihres Modells um die Längsachse zur Verfügung haben.



Funktions-Rotation

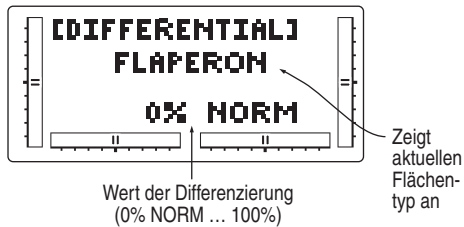
Querruder-Differenzierung

[DIFFERENTIAL]

Hinweis:

Dieser Menüpunkt steht nur dann zur Verfügung, wenn zuvor in der System-Rotation die Option »FLAPERON« oder »ELEVON« = »ON« ausgewählt wurde.

Zwischen 0% (Normal-Betrieb) und 100% (Split-Betrieb) einstellbare Querruder-Differenzierung



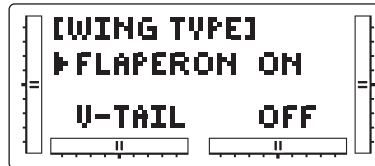
↑ nächstes Menü — UP +
 ↓ vorheriges Menü — DN -
 SEL CLR — auf »0% NORM« zurücksetzen

Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt der Querrudersteuerung aus, der als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird:

Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht aus aerodynamischen Gründen ein größerer Widerstand als am gleich weit nach oben ausschlagenden Ruder. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen aufgrund der schlanken Tragflächen stärker auf als bei Motorflugzeugen mit ihren im Regelfall doch deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag

kompensiert werden ([AIL → RUD MIX], Seite 55). Dies verursacht jedoch weiteren Widerstand und verschlechtert daher in dieser Situation die Flugleistung noch weiter.

Die Querruderdifferenzierung bewirkt nun, sofern für jedes Querruder ein eigenes Servo vorgesehen ist, ...



... dass das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende. Das negative Wendemoment kann so reduziert oder ganz aufgehoben werden.

Die senderseitige Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, die meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem u.U. zusätzliches Spiel in der Anlenkung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

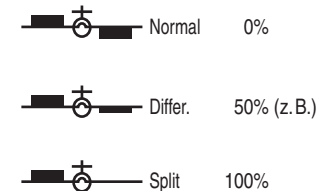
Jedes Querruder wird über ein separates Servo angesteuert, welche deshalb auch gleich „vor Ort“ eingebaut werden können. Durch die dann kurzen Anlenkungen ergeben sich deutlich reproduzierbarere und somit auch präzisere Querruderstellungen. Außerdem kann der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden. Im Extremfall lässt sich in der so genannten „Split“-Stellung der Querruderausschlag nach unten sogar ganz unterdrücken.

Auf diese Weise wird dann nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann u.U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, welches bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in

Kurvenrichtung erzeugt. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern fliegen, was sonst nicht ohne Weiteres möglich ist.

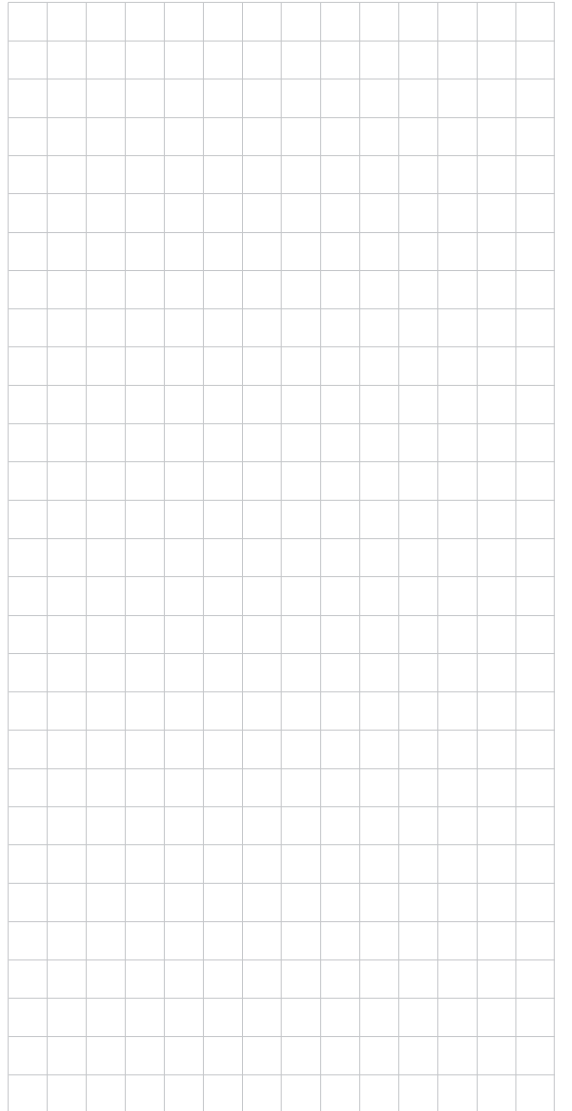
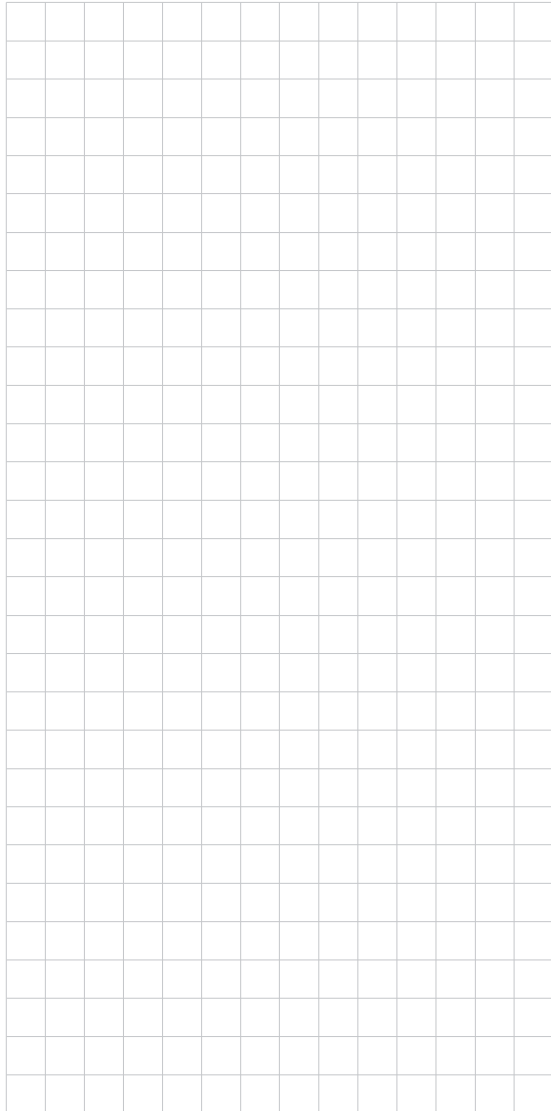
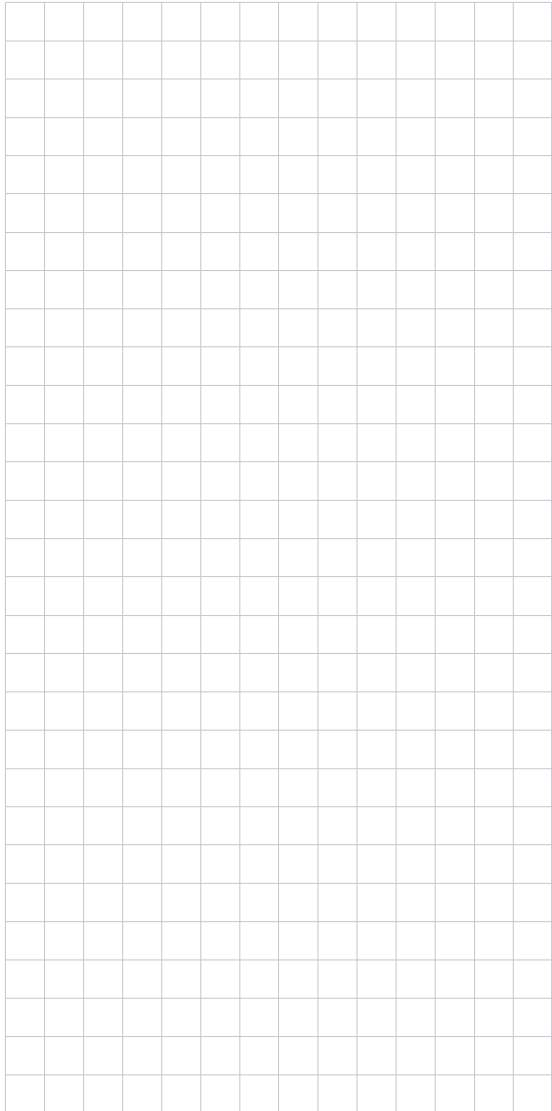
Der weite Einstellbereich von 0 bis 100% erlaubt das Einstellen einer passenden Differenzierung, wobei „0%“ der Normalanlenkung entspricht, d.h., es erfolgt keine senderseitige Differenzierung, und „100%“ der Split-Funktion.

Niedrige Absolutwerte sind beim Kunstflug erforderlich, damit das Modell bei Querruderausschlag exakt um die Längsachse dreht. Mittlere Werte um ca. 50% sind typisch für die Unterstützung des Kurvenflugs in der Thermik. Die Split-Stellung (100%) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.



Hinweise:

- Wie bereits auf Seite 32 erwähnt, sollte die Einstellung einer Querruderdifferenzierung an einem Modell vom Typ ([WING TYPE] =) »ELEVON« – obwohl de facto möglich – weitgehend tabu sein, da damit die Gefahr von unangenehmen bis unbeherrschbaren Kippmomenten verbunden sein kann.
- Bedingt durch unterschiedlichen Einbau der Servos kann die Differenzierung auf der „falschen“ Seite erfolgen. Vertauschen Sie in diesem Fall die Anschlüsse von Servo 2 + 6.



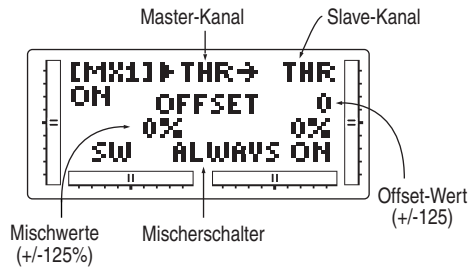


Funktions-Rotation

freie Mischer

[MX1 ... 4]

4 frei programmierbare Mixer für beliebige Aufgaben



- ↑ nächstes Menü — UP (+) einstellen
 ↓ vorheriges Menü — DN (-) einstellen
 auswählen — SEL CLR — zurücksetzen

Die **mx-12** HoTT 2.4 bietet in jedem der mit dem Modelltyp „Flächenmodell“ initialisierten Modellspeicherplätze vier frei programmierbare Mixer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie den Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können.

Wird bei einem der Mixer 1 ... 3 einer der Steuerkanäle 1 ... 4 als Master-Kanal (Mischereingang) eingestellt, wird der Wert der digitalen Trimmung des betreffenden Knüppel-Aggregats NICHT an den so genannten Slave-Kanal (Mischerausgang) weitergegeben. Diese Funktion ist allein Mixer 4 vorbehalten! Dieser wird deshalb immer dann verwendet, wenn Trimm-Änderungen auch an den Slave-Kanal übertragen werden sollen, z.B. wenn je 2 Höhen- oder Seitenruderservos eingesetzt und an 2 verschiedene Empfängerausgänge angeschlossen werden, anstatt die betreffenden Servos über ein V-Kabel an einem Empfängerausgang anzuschließen.

Jeder Steuerkanal dieser Fernsteuerung wird mit einer Kurzbezeichnung benannt:

- | | | |
|---------|----------|--------------------------|
| 1 »THR« | THROTTLE | Gas-/Brems |
| 2 »AIL« | AILERON | Querruder (QR rechts) |
| 3 »ELE« | ELEVATOR | Höhenruder |
| 4 »RUD« | RUDDER | Seitenruder |
| 5 »GEA« | GEAR | Fahrwerk (Reserve) |
| 6 »FLA« | FLAP | Klappe / Querruder links |

Der in der ersten Zeile des Displays links vom „→“ stehende Kanalname ist der so genannte „Master-Kanal“ – das ist derjenige Kanal, VON dem Sie das zuzumischende Signal abgreifen. Die rechts davon befindliche Kanalbezeichnung ist der so genannte „Slave-Kanal“, welchem das abgegriffene Signal zugemischt wird („von“ → „nach“). So zeigt z.B. die Darstellung „RUD → GEA“ einen Mixer an, bei welchem jede Bewegung des Seitenruder-Steuerknüppels das „Fahrwerk“ um den jeweils eingetragenen Prozentwert „mitnehmen“ würde.

So unsinnig dieses Beispiel auch im ersten Moment erscheinen mag, ... da dieser „Fahrwerkskanal“ des öfteren frei sein wird und obendrein dessen Geber – als einziger (!) – im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation auch abgeschaltet werden kann – »INHIBIT« in der Zeile »GEAR« –, kann deshalb dieser Steuerkanal 5 auch entsprechend anderweitig verwendet werden. (Beispielsweise zur Ansteuerung eines zweiten, an Empfängerausgang 5 angeschlossenen Höhen- oder Seitenruderservos.)

Bei einem Modell mit zwei Querruderservos wiederum können z.B. mit einem Mixer „THR → FLA“ die Querruder mit dem K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zum Bremsen hochgestellt werden, siehe Programmierbeispiel am Ende dieses Abschnittes.

Softwaremäßig sind die vier frei programmierbaren Mixer zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann jedem der vier Mixer aber auch einer der vier Kippschalter der **mx-12** HoTT 2.4 als EIN-/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

Neben der notwendigen Zuordnung „von“ → „nach“ sind die beiden wesentlichen Parameter der Mischer:

- der Mischanteil, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mixers angeschlossenen Steuerkanal wirkt, wobei bei der **mx-12** HoTT 2.4 der Mischanteil getrennt für jede Seite eingestellt wird.
- der Neutralpunkt eines Mixers, der im Display als »OFFSET« bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Flap-Trimmgabe, Gear-Kippschalter), bei dem der Mixer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige andere Stelle des Geberweges gelegt werden.

Master- und Slave-Kanal auswählen

- Mit „+“ oder „-“ den Master-Kanal wählen = „von“.
 - „SELECT“ drücken, um den Cursor „▶“ an die Slave-Position zu bringen.
 - Mit „+“ oder „-“ den Slave-Kanal wählen = „nach“.
- (Das Display zeigt nun in der ersten Zeile die beiden aktuell ausgewählten Steuerkanäle an.)
- „CLEAR“ setzt den Mischwert wieder auf 0% zurück.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.
- (Der Cursor „▶“ wechselt nun zur Zeile »OFFSET«.)

Einstellen des Offsets für den Mischerkanal

- Der Prozentwert rechts neben »**OFFSET**« bestimmt den Neutralpunkt eines Mischers. Der Neutralpunkt kann im Bereich von $\pm 125\%$ verstellt werden.
- Mit der „+“- oder „-“-Taste den gewünschten Offset einstellen.

Ein Druck auf „**CLEAR**“ setzt den Wert auf 0% zurück.

- Einmal auf „**SELECT**“ drücken.

(Der Cursor „►“ wechselt eine Zeile weiter zur Einstellung der Mischwerte.)

Mischwerte festlegen

- Drücken Sie den Geber des Master-Kanals in die gewünschte Richtung und erhöhen oder verringern Sie mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste den Mischwert für den Slave-Kanal.

Der jetzt im Display angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Zumischung in Prozenten des Ausgangswertes.

Drücken Sie dann den Geber auf die andere Seite, um den Mischwert für diese Richtung einzustellen.

- Einmal auf „**SELECT**“ drücken.

(Der Cursor „►“ wechselt in die letzte Zeile zur Wahl eines Schalters.)

Mischerschalter festlegen

- Die – standardmäßige – Anzeige „**ALWAYS ON**“ symbolisiert, dass der Mischer „immer eingeschaltet“ ist. Möchten Sie dies ändern, dann wählen Sie mit der rechten Wipptaste einen Ihnen genehmen Kippschalter aus, wobei Sie bei den beiden vorderen auch noch die Wahl zwischen unterschiedlichen Schaltrichtungen haben. Achten Sie aber hierbei wegen der

Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters. Ob der Mischer jeweils ein- bzw. ausgeschaltet ist, wird oben links im Display durch »**ON**« bzw. »**OFF**« angezeigt.

„**CLEAR**“ setzt zurück auf »**ALWAYS ON**«.

Hinweis:

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) Seite 62.

Programmierbeispiel



Mit diesem beispielhaften Mischer werden bei Betätigung des Gas-/Bremsknüppels beide Querruderservos – sofern »**FLAPERON**« im Menü [WING TYPE] der System-Rotation = »**ON**« – in einem individuell einstellbaren Bereich verstellt – üblicherweise etwa 45° nach oben.

Wie auf der Seite zuvor dargelegt, bestimmen Sie in der ersten Zeile des Menüs den Master- und den Slave-Kanal. Da in diesem Beispiel der Gas-/Bremsknüppel (»THR«) die beiden Querruderservos gleichsinnig bewegen soll, wird als Slave-Kanal »**FLA**« ausgewählt, siehe Abbildung. (Ein Mischer „**THR → AIL**“ würde einen gegensinnigen Ausschlag der Querruder bewirken.)

Mit dem Wert in der Zeile »**OFFSET**« berücksichtigen Sie, dass der Gas-/Bremsknüppel bei einem Segelflugmodell sich normalerweise am vorderen Anschlag befindet und nur zum Bremsen in Richtung Pilot gezogen wird. D.h., dass der „Nullpunkt“ des Mischers (»OFF-

SET«) sich also nicht in der Mitte des Knüppelweges, sondern an dessen vorderen Anschlag befindet.

Wird der Offset allerdings nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist dann der Rest des Weges „Leerweg“, wenn in der dritten Zeile der linke %-Wert auf „0%“ belassen wird. Wenn Sie den Knüppel nun über den Offset-Punkt hinweg Richtung Körper bewegen, wechselt der Cursor „►“ nach rechts und Sie können nun den gewünschten Ausschlag nach oben einstellen. Als Schalter belassen Sie »**ALWAYS ON**«, da dieser Mischer üblicherweise „immer an“ ist.

Hinweis:

Stellen Sie die Querruder jedoch nicht zu hoch, damit Sie im Landeanflug noch genügend Servoweg zum Steuern Ihres Modells um die Längsachse zur Verfügung haben. Auch sollten die Servos bei „voll quer“ plus „voll Bremse“ nicht mechanisch anlaufen.

Sollte sich später – beim testweisen Hochstellen der Querruder in ausreichender Höhe – zeigen, dass sich die Fluggeschwindigkeit Ihres Modell dabei zu sehr ändert, dann können Sie diesen Effekt mit Hilfe eines zweiten Mischers kompensieren.

Programmieren Sie dazu einen Mischer, z.B. [MX2], „**THR → ELE**“. Den in der zweiten Zeile einzustellen- den »**OFFSET**«-Wert übernehmen Sie aus dem zuvor erstellten Mischer „**THR → FLA**“. Hernach bewegen Sie den Gas-/Bremsknüppel wieder über den Offset-Punkt hinweg in Richtung Körper und stellen einen passenden Korrekturwert ein – üblicherweise ist dies ein Wert im ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich.



Funktions-Rotation

Fail Safe

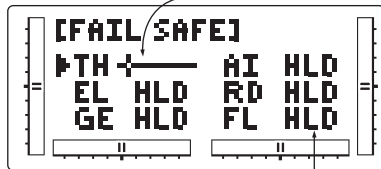
[FAIL SAFE]

Wichtiger Hinweis:

Dieser Menüpunkt wird aus der Funktions-Rotation ausgeblendet, wenn im Menü [MODULATION] der System-Rotation, Seite 43, „PPM“ ausgewählt wurde. Diese Einstellung ist für den korrekten Modellbetrieb mit dem Sender mx-16 HoTT 2.4 ohnehin ZWINGEND nötig.

Dennoch wurde dieser Abschnitt der Vollständigkeit wegen in gekürzter Form beibehalten, falls Sie irrtümlicherweise trotzdem einmal versuchen würden den Sender in der – unzulässigen – Modulationsart „SPCM“ zu betreiben und infolgedessen diese Option im Display sichtbar wird.

Anzeige der gespeicherten Fail-Safe-Position



= „Hold“ für Servoposition
„Halten“

- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — Wechseln zwischen Servo „Halten“ und Position „speichern“
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-)
- auswählen — SEL — (CLR) — Positionen speichern

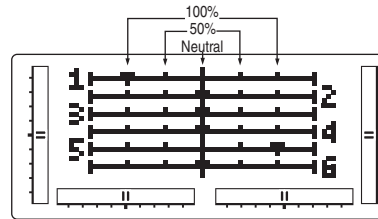


Funktions-Rotation

Anzeige Servoposition

[MONITOR]

Optische Anzeige der aktuellen Servopositionen auf dem Sender-Display



- ↑ nächstes Menü — UP — (+)
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-)
- SEL — (CLR) —

Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens aller aktiven Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung. So können Sie schnell Ihre Einstellungen überprüfen, ohne den Empfänger einschalten zu müssen. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!

Die Anzeige erfolgt nach folgendem Schema

- Balken 1 = Gas-/Brems servo
- Balken 2 = zentrales Querruderservo / QR rechts
- Balken 3 = Höhenruder
- Balken 4 = Seitenruder
- Balken 5 = Fahrwerk / freier Kanal
- Balken 6 = Wölbklappe oder Querruder links



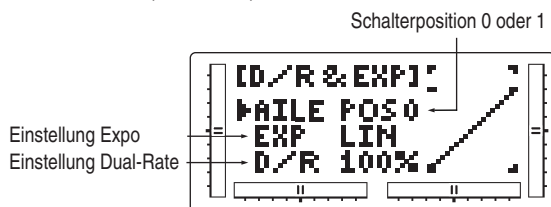
Funktions-Rotation

Dual Rate / Expo

[D/R & EXPO]

DR / EXPO einstellbar bei Steuerfunktion ...

- »AILE« (Rollen)
- »ELEV« (Nicken)
- »RUDD« (Heckrotor)



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Einstellung ändern
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Einstellung ändern
- Zeile wechseln — (SEL) (CLR) — auf Standardwert zurücksetzen

Steuercharakteristik für Rollen, Nicken und Heckrotor

Die **Dual-Rate-Funktion** ermöglicht eine Umschaltung der Steuerausschläge für die Funktionen Rollen, Nicken und Heckrotor (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition in 1%-Schritten zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Mit welchem Schalter Sie die Dual-Rate-/Expo-Funktion umschalten, bestimmen Sie im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation (siehe Seite 47).

Dual Rate wirkt ähnlich der Servoweg-Einstellung des Menüpunktes [TRAVEL ADJ] der Funktions-Rotation (Seite 64). Im Unterschied dazu wirkt jedoch die DR-Funktion nicht auf ein einzelnes Servo, sondern auf die entsprechende *Steuerfunktion*, d.h. den jeweiligen Steuerknüppel, unabhängig davon, ob dieser auf ein

einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die **Exponentialsteuerung** ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Rollen, Nicken und Heckrotor), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um dessen Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% (= »LIN«) der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos:

Die Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, d.h., mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge am Servo angeschlossen ist – immer geringer. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

CLEAR setzt »EXP« auf »LIN« und »D/R« auf »100%« zurück.

Hinweis:

Die rechts im Display eingeblendete Kurve zeigt nur eine Seite der eingestellten Steuerkurve, die aber immer symmetrisch zur Mittelstellung des jeweiligen Steuerknüppels wirkt.



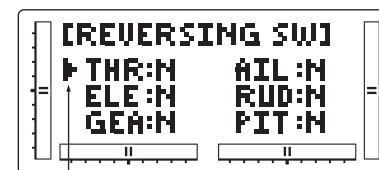
Funktions-Rotation

Servo-Umkehr

[REVERSING SW]

Laufrichtungsumkehr einzeln einstellbar für Servo an Empfänger Ausgang ...

- 1 »THR« (Gasservo)
- 2 »AIL« (Rollen)
- 3 »ELE« (Nicken)
- 4 »RUD« (Heckrotor)
- 5 »GEA« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PIT« (Pitch)



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — N(ormal) / R(everse)
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — N(ormal) / R(everse)
- Servo auswählen — (SEL) (CLR) — auf Standardwert „N“ zurücksetzen

In diesem Menüpunkt kann die Servodrehrichtung jedes der 6 Servos an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst werden, sodass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „N“ (= „normal“) und ein nach rechts gestelltes „R“ (= „reverse“ (umgekehrt)). Die Servodrehrichtung ist vor dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „N“ zurück.



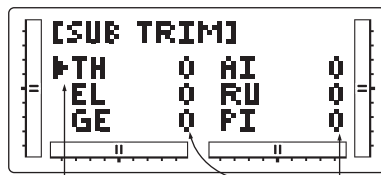
Funktions-Rotation

Servo-Mitte

[SUB TRIM]

Servo-Mitte einzeln einstellbar für Servo an Empfänger-
gerausgang ...

- 1 »TH« (Gasservo)
- 2 »AI« (Rollen)
- 3 »EL« (Nicken)
- 4 »RU« (Heckrotor)
- 5 »GE« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PI« (Pitch)



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Servo-Mitte justieren
 ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 Servo auswählen — (SEL) (CLR) — auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Die Servo-Mittenverstellung oder Sub-Trim-Funktion ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard entsprechen – Servo-Mittelstellung bei einer Impulslänge von 1,5 ms –, sowie gegebenenfalls zur Nachjustierung der Neutrallage von Rudern am Modell vorgesehen. Beachten Sie aber dabei, dass extremere Verstellungen der Neutrallage asymmetrische Servowege zur Folge haben können! Machen Sie sich deshalb zur Gewohnheit, die elektronische Mittenverstellung erst dann zu bemühen, nachdem Sie die Servohebel mechanisch „auf Mitte“ gesetzt haben.

Unabhängig von Trimmhebeln und eventuellen Mischeinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von

-125% bis +125% des normalen Servoweges verschoben werden. Die Einstellung bezieht sich dabei immer direkt auf das betreffende Servo und deswegen wird auch die Seite, nach welcher verstellt wurde, entsprechend mit „L(inks)“ oder „R(echts)“ bzw. „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) gekennzeichnet.

CLEAR setzt den Wert wieder auf „0“ zurück.

Hinweis:

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die **mx-12** HoTT 2.4, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den oder die Ruderhebel lösen und um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist ausschließlich zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird!



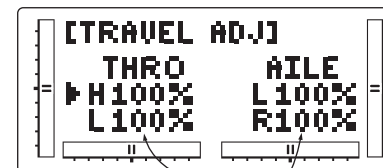
Funktions-Rotation

Servo-Weg

[TRAVEL ADJ]

Servo-Weg einzeln einstellbar für Servo an Empfänger-
gerausgang ...

- 1 »THRO« (Gasservo)
- 2 »AILE« (Rollen)
- 3 »ELEV« (Nicken)
- 4 »RUDD« (Heckrotor)
- 5 »GEAR« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PIT« (Pitch)



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Mit Geber Seite wählen, dann Servo-Weg justieren
 ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 Servo auswählen — (SEL) (CLR) — auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Im Unterschied zur auf Seite 63 beschriebenen **[D/R & EXPO]**-Einstellung bezieht sich die Servoweg-Einstellung oder Travel-Adjust-Funktion unmittelbar auf das jeweilige Servo und ist zu dessen Feinjustierung gedacht.

Der Einstellbereich beträgt 0 ... 150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei immer auf die Einstellungen im Menü **[SUB TRIM]**. Zu beachten ist daher, dass der aus Mitten- und Wegverstellung resultierende Gesamtweg zum Schutz der Servos elektronisch prinzipiell bei 150% limitiert wird. Eine größere Mittenverstellung kann also durchaus



Funktions-Rotation

Taumelscheibenmischer

einen spürbaren Einfluss auf den tatsächlichen Servo-
weg nach sich ziehen.

Zur Einstellung bewegen Sie den zugehörigen Geber
(Steuerknüppel oder Schalter) in die jeweilige Endstel-
lung, sodass das Symbol „►“ zwischen dem oberen
und unteren Feld umspringt. Dem entsprechend werden
auch die Seiten, nach welchen verstellt werden kann,
mit „L(inks)“ oder „R(echts)“, „U(p)“ (nach oben) oder
„D(own)“ (nach unten) bzw. „H(och)“ (Vollgas) oder
„L(eerlauf)“ gekennzeichnet. Zwischen den Steuer-
funktionen wechseln Sie aber nach wie vor mit der
„SELECT“-Taste.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

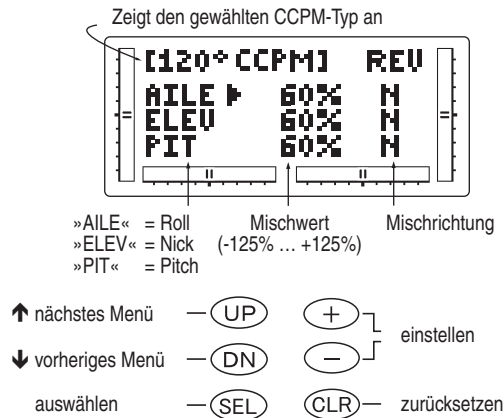
Hinweis:

Wie schon zuvor unter [SUB TRIM] erwähnt, ist Grund-
voraussetzung für eine „saubere“ Programmierung, und
dies gilt nicht nur für die **mx-12** HoTT 2.4, sondern
prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der me-
chanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten
in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlen-
kungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die
Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befin-
den und deren Ruderhebel auch in der gewünschten
Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen
und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder
befestigen. Auch sollten die passenden Ruderwege
durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und
weniger durch übermäßige Strapazierung der Wegein-
stellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls:
Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich
herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und
zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von
Nachlässigkeiten.

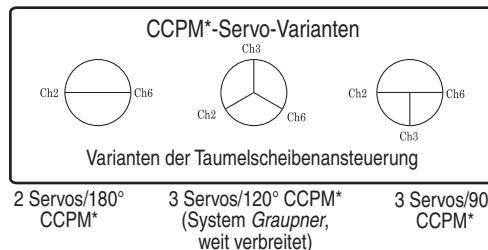
[180°CCPM] [120°CCPM] [90°CCPM]

Hinweis:

Dieser Menüpunkt wird aus der Funktions-Rotation aus-
geblendet, wenn im Menü [SWASH TYPE] der System-
Rotation als Taumelscheibentyp »NORMAL / 1 Servo«
eingestellt ist. Dies deshalb, weil bei Hubschrauber-
modellen, die nur mit 1 Pitchservo betrieben werden, die
insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken
und Rollen ohne senderseitige Mischung der Funktionen
betrieben werden.



Taumelscheiben-Mischer CCPM (CCPM-TS)



Die Funktion CCPM (Cyclic Collective Pitch Mixing (Taumelscheiben-Mischer)) des Senders **mx-12** HoTT 2.4 mischt elektronisch die kollektive und zyklische Blatt-
verstellung und ist für den Einsatz in Modellhubschrau-
bern bestimmt, bei welchen 2 oder 3 Servos direkt mit
der Taumelscheibe des Hubschraubers verbunden sind,
siehe Abbildung links unten bzw. Seite 34.

Abstimmung der Taumelscheiben-Mischer

Beim Einrichten des Modellspeichers haben Sie im
Menü [SWASH TYPE] (Taumelscheibentyp) der Sys-
tem-Rotation festgelegt, wie viele Servos für die Pitch-
steuerung in Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe
Seite 49. Mit dieser Festlegung werden automatisch die
Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend ge-
bzw. entkoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren
Definierungen vornehmen müssen.

Bei allen Anlenkungen mit zwei oder drei Pitchservos
sind die Mischanteile und -richtungen standardmäßig,
wie in der Abbildung links zu sehen, mit jeweils 60% vor-
eingestellt und können bei Bedarf zwischen -125% und
+125% variiert werden. Ein Druck auf **CLEAR** stellt den
jeweiligen Wert wieder auf 60% zurück, jedoch ohne ggf.
das Vorzeichen zu ändern.

Sollte die Taumelscheibensteuerung (Pitch, Rollen und
Nicken) nicht ordnungsgemäß den Steuerknüppeln
folgen, verändern Sie zunächst die Mischrichtungen („+“
bzw. „-“) bevor Sie versuchen, die Servodrehrichtungen
anzupassen.

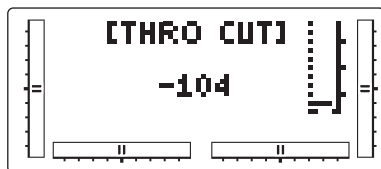


Funktions-Rotation

Leerlaufabschaltung

[THRO CUT]

Motor durch Druck auf den [THROTTLE CUT]-Knopf abschalten



Vorwahlbereich
(-32 ... -128)

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wert einstellen
↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
— (SEL) (CLR) — Leerlaufabschaltung abschalten

Ein Druck auf den Taster „THROTTLE CUT“ bewirkt, dass das Gasservo aus seiner aktuellen, durch Knüppelstellung, Gaskurve und Trimmung bestimmten Position um den eingestellten Wert in Richtung „Motor-AUS-Position“ läuft. So ähnlich, als würde man die Gas-Trimung von der aktuellen Trimm-Position an den unteren Anschlag stellen. In dieser Position verharret dann das Servo, bis Sie den Knopf wieder loslassen. Bei gedrücktem Taster erscheint im Display ein Balken unter dem Wort „CUT“.

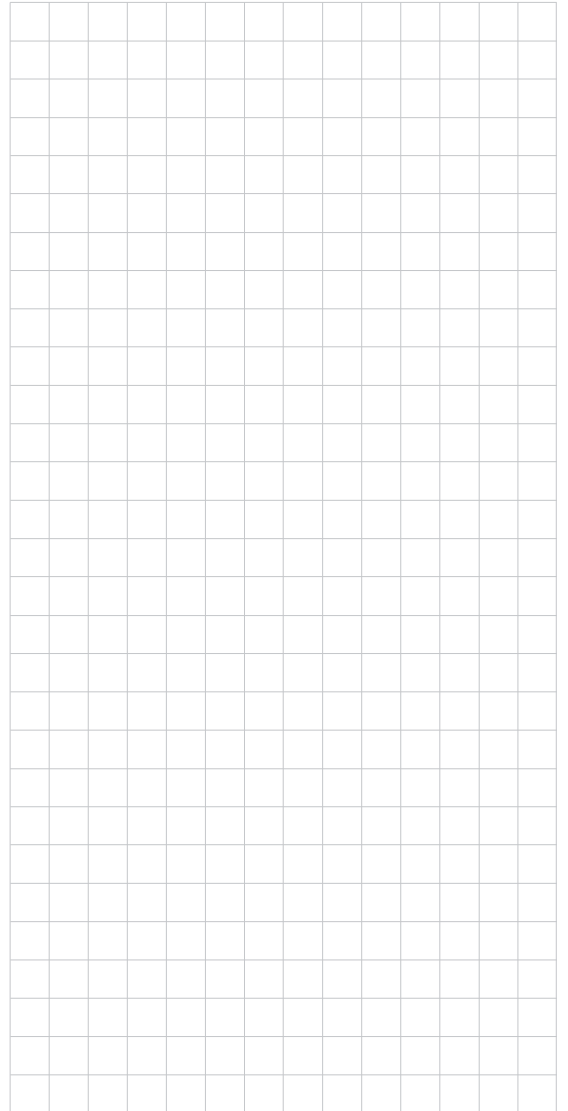
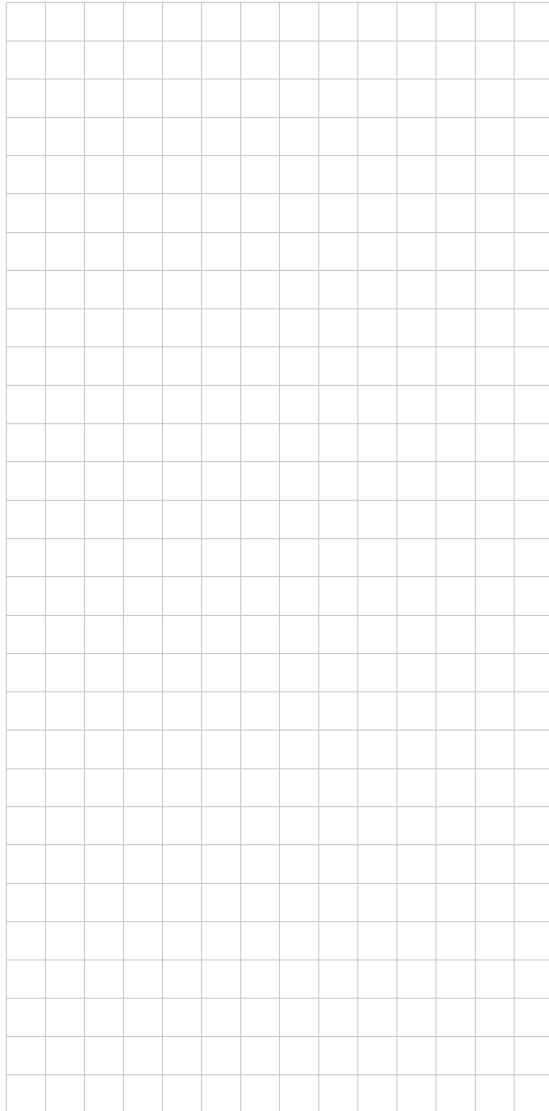
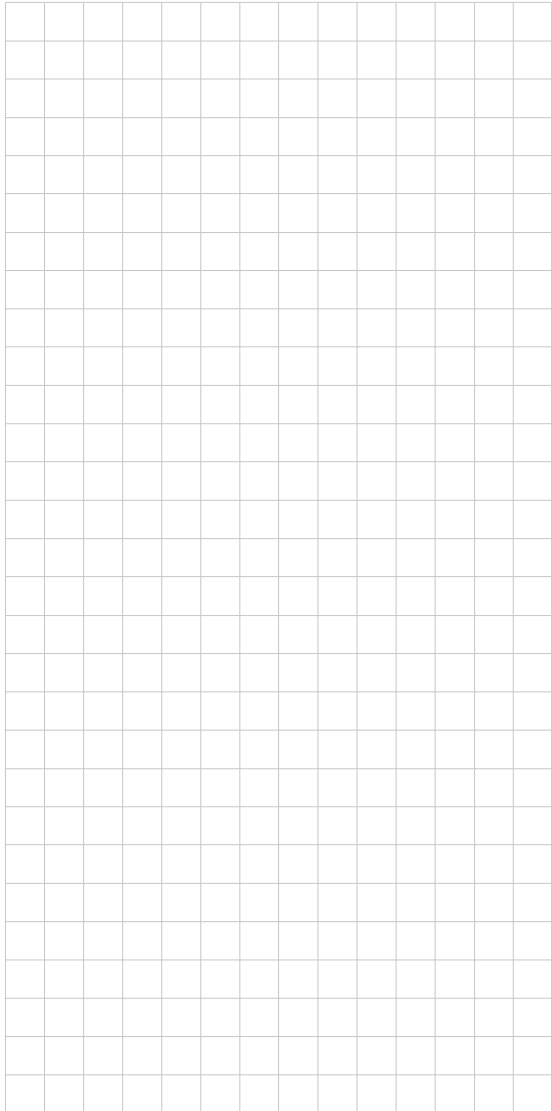
Diese Option erlaubt Ihnen – so Sie durch die Gestaltung der Gaskurven keinen erhöhten Leerlauf in der Pitch-Minimumposition des Pitchknüppels vorgeben – Ihren Motor mit einem Druck auf den „Motor-AUS-Taster“ oben rechts am Sender abzustellen, ohne die zwischenzeitlich gefundene Leerlaufeinstellung verändern zu müssen.

Diese „AUS“-Position sollten Sie so wählen, dass der

Motor zwar sicher abstellt, andererseits das Gasservo aber nicht mechanisch anläuft.

Standardmäßig vorgegeben ist ein Wert von -104. Verändern können Sie diesen in 4er-Schritten zwischen -32 und -128.

Ein Druck auf **CLEAR** schaltet die Funktion auf »INHIBIT« – d.h., deaktiviert diese. Um diese wieder zu aktivieren, drücken Sie die „+“- oder „-“-Taste.





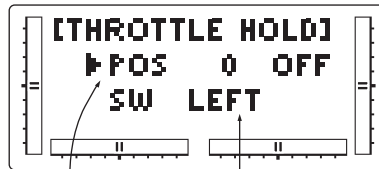
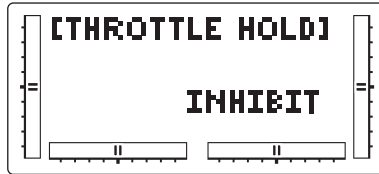
Funktions-Rotation

Gasvorwahl

Autorotation

[THROTTLE HOLD]

Motor in der Flugphase „Autorotation“ abschalten oder alternativ auf Leerlaufdrehzahl halten



Gas-Servo-Position für
Autorotation (-20% ... -50%)

Autorotations Schalter

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) — zurücksetzen bzw. sperren

Unter Autorotation versteht man den Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter so angestellt werden, dass beim Sinkflug die durch den Rotor strömende Luft diesen in einer Art Windmühleneffekt auf Drehzahl halten. Die hierbei gespeicherte Energie kann beim Abfangen des Sinkfluges durch Blattverstellung in Auftrieb umgesetzt werden.

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modell-Hubschrauber in der Lage, ohne Antrieb, z. B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Voraussetzung dazu ist ein gut geschulter Pilot, der mit seinem Fluggerät vertraut ist. Schnelle Reaktion und ein gutes Augenmaß

sind notwendig, da die vorhandene Drehenergie des Rotors nur einmal zum Abfangen zur Verfügung steht. Der in der untersten Zeile dieses Menüpunktes ausgewählte Autorotationsschalter trennt beim Umschalten die Funktionen „Gas“ und „Pitch“ voneinander und bringt das Gasservo in die in der mittleren Zeile definierte Position, und zwar unabhängig von der momentanen Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels. Gleichzeitig wird auch der statische Drehmomentausgleich ([REVO MX]), siehe Seite 74, abgeschaltet, da es im Autorotationsflug kein entsprechendes Moment auszugleichen gilt.

Im Trainingsbetrieb wird üblicherweise eine Gasservo-Position gewählt, welche unterhalb der Drehzahl, bei welcher die Fliehkraftkupplung gerade eben zu greifen beginnt, einen sicheren Leerlauf gewährleistet. Für den Wettbewerbseinsatz dagegen wird man sich wohl eher an der zuvor, unter [THROTTLE CUT] beschriebenen Einstellung orientieren.

Der Einstellbereich reicht von -20 bis +50, wobei „0“ einem Servoweg von 100% entspricht.

Ein Druck auf die Taste „CLEAR“ in der Zeile »POS« setzt auf den Standardwert „0“ zurück. Steht der Cursor „►“ dagegen in der Zeile darunter, wird die Funktion auf »INHIBIT« gesetzt, diese also deaktiviert.

Die Anzeige »ON« oder »OFF« rechts im Display signalisiert die aktuelle Stellung des in der dritten Zeile gewählten Autorotationsschalters. Es kann jeder beliebige der 4 Kippschalter des Senders ausgewählt werden. Nach der Aktivierung der Gasvorwahl ist standardmäßig der linke vordere Kippschalter, siehe Abbildung Seite 15, vorbelegt. Achten Sie aber auch hierbei unbedingt auf unerwünschte Doppelbelegungen von Schaltern!!!

Hinweise:

- Steht der Autorotationsschalter in der Stellung »ON«, dann wird in der Anzeige der Trimmpositionen die Stellung der Gastrimmung ausgeblendet.
- Schalten Sie von der Autorotationsphase NICHT direkt in eine andere Flugphasen um, da der Antrieb den Rotor nicht „schlagartig“ wieder auf eine ausreichende Drehzahl bringen kann!

Aus dem gleichen Grund scheitert auch ein „retten-des-Durchstarten“ des Helikopters, egal ob mit Vergasermotor oder Elektroantrieb. Der Antrieb würde den Rotor zwar schlagartig mit voller Leistung beschleunigen – was nebenbei einen vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe zur Folge hätte – dieser käme aber dennoch nicht rechtzeitig auf ausreichende Drehzahl. Darüber hinaus können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer solch ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Allgemeine Anmerkungen zur Abstimmung von Gas und Pitch

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Ziel dieser Abstimmung ist es, eine konstante Drehzahl des Hauptrotors über den gesamten Bereich der kollektiven Blattverstellung im Fluge zu erreichen und dafür zu sorgen, dass der Schwebeflugpunkt des Hubschraubers möglichst genau bei der Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels liegt.

Für eine getrennte Feineinstellung der Gas- und Pitch-Servos sollte zunächst das Gestänge des Gasservos mechanisch vorjustiert werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass das Gasservo bei geöffnetem und geschlossenem Vergaser nicht mechanisch aufläuft, um das Servo nicht unnötig zu belasten.

Der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 beeinflusst nur das Gasservo. Er sollte während des Fluges am oberen Anschlag stehen (bzw. am unteren Anschlag bei Richtungsumkehr des Gas-/Pitch-Steuerknüppels »**THRO NORMAL**« bzw. »**THRO REVERSE**« im Menü **[STICK MODE]** der System-Rotation, siehe Seite 44).

Der Vergaser bzw. das Gestänge ist derart zu justieren, dass bei Vollgasstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels der Vergaser gerade vollständig geöffnet ist; bei Leerlaufstellung des Steuerknüppels kann der Motor über den Trimmhebel abgestellt werden. Über die mechanische Justierung des Pitch sollte der Schwebeflugpunkt wenigstens näherungsweise korrekt eingestellt werden, was bei Beachtung der Einstellanweisungen des jeweiligen Hubschrauberbausatzes auch meist der Fall ist. Hebt das Modell bei Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab und schwebt es bei der richtigen Motordrehzahl, so ist die Einstellung korrekt. Sollte das nicht der Fall sein, ist wie folgt vorzugehen:

Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

- Bei zu niedriger Motordrehzahl:
Vergaser mittels Mittenverstellung (**[SUB TRIM]**) weiter öffnen. Anschließend über die Servo-Wegeinstellung (**[TRAVEL ADJ]**) den Weg in Richtung Vollgas soweit verringern, dass der Vergaser zwar ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.
- Bei zu hoher Motordrehzahl:
Blatteinstellwinkel während des Fluges über den linken Trimmgeber „HOV. PIT“ (= „Hovering Pitch“ (Schwebeflug-Pitch)) erhöhen und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend justieren.

Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

- Bei zu hoher Motordrehzahl:
Vergaser mittels Mittenverstellung (**[SUB TRIM]**) weiter schließen und anschließend über die Servo-Wegeinstellung (**[TRAVEL ADJ]**) die Vollgaseinstellung so weit nachregulieren, dass der Vergaser wieder ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.
- Bei zu niedriger Motordrehzahl:
Blatteinstellwinkel während des Fluges über den linken Trimmgeber „HOV. PIT“ verringern und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend justieren.

Hinweis:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt und der Vergaser bei Vollgasstellung des Steuerknüppels gerade ganz geöffnet ist. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte

weitere Einstellung abhängig.



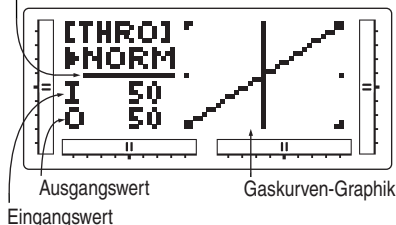
Funktions-Rotation

Gas-Kurven

[Thro]

Je Flugphase einstellbare 5-Punkt-Gaskurve

Stellung des Flugmodus-Schalters



- ↑ nächstes Menü — UP — (+) — einstellen
- ↓ vorheriges Menü — DN — (-) — einstellen
- auswählen — SEL — (CLR) — zurücksetzen bzw. sperren

Die **mx-12** HoTT 2.4 stellt zwei getrennte Gas-Kurven mit jeweils fünf einstellbaren Punkten zur Verfügung. Damit können zwei individuelle Abstimmungen der Gas-Kurve voreingestellt werden.

Die senkrechte Linie im Display symbolisiert die aktuelle Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels und die Zahl in der Zeile »I« den entsprechenden »Input-Wert«.

Darunter, in der mit »O« gekennzeichneten Zeile, steht der aus aktueller Knüppel- und Trimmgeberstellung sowie Gaskurve resultierende »Output-Wert«, mit welchem dann tatsächlich das Gasservo angesteuert wird.

Zur Einstellung der Gas-Kurven der beiden möglichen Flugphasen »NORM« und »STUNT« steuern Sie ggf. mit der Taste „SELECT“ die zweite Zeile des Displays an und wechseln mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste zwischen den beiden Flugphasen. Die Stellung »NORMAL« sollte dabei für die Schwebeflug-Gaskurve benutzt werden, die Stellung »STUNT« für Kunstflugmanöver und Vorwärtsflug.

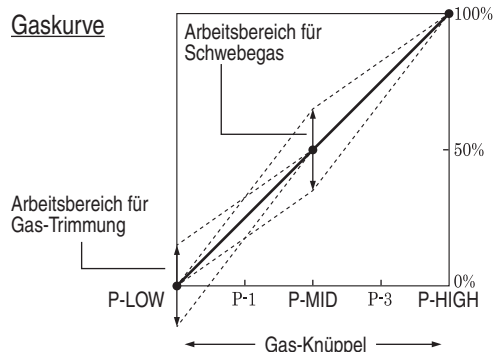
Nachdem Sie die einzustellende Flugphase ausgewählt und auch mit dem im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation in der Zeile »FL-M«, siehe Seite 47, ausgewählten Flugphasenschalter aktiviert haben – unterhalb des Phasennamens erscheint ein Balken – betätigen Sie die „SELECT“-Taste erneut. In der 3. Zeile erscheint »P-LOW« anstelle von »I«. Der zugehörige Punkt in der Gaskurve wird gleichzeitig mit dem Symbol „▲“ markiert. Den Output-Wert dieses Punktes können Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen 0 und 100% variieren. Der jeweilige Wert wird links im Display in der vierten Zeile eingeblendet. Entsprechend verfahren Sie mit den Punkten »P-1«, »P-MID«, »P-3« und »P-HIGH«, die Sie nacheinander über die „SELECT“-Taste aufrufen.

Achtung:

Steht der Autorotationsschalter in der Stellung »ON«, siehe Seite 68, dann hat die Autorotationsphase Vorrang vor den beiden anderen Flugphasen, weshalb u. a. dann auch in diesem Menü [THRO] der Balken unter »NORM« bzw. »STUNT« ausgeblendet bleibt.

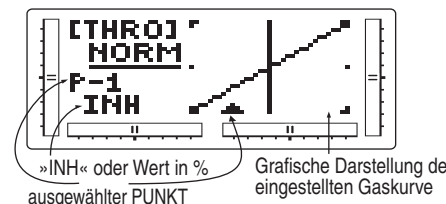
Werkseitig sind beide Gaskurven des Senders entsprechend der in der nachfolgenden Abbildung durchgehend gezeichneten geraden Linie eingestellt.

Gaskurve



Die Stellung des Gas-Trimmehebels wirkt sich immer – unabhängig davon, ob Sie im Menü [STICK MODE] der System-Rotation die Einstellung »THRO NORMAL« oder »THRO REVERSE« gewählt haben – auf die Position des Punktes „P-LOW“ und ggf. auch auf „P-1“ aus, wie in obiger Grafik ebenfalls zu sehen ist.

Als Werkseinstellung ist in jeder der beiden Kurven für die Punkte 1 und 3, also bei 25% bzw. 75% des Knüppelweges, der Wert „INH“ („verhindert“) eingetragen. Ein so gekennzeichnete Punkt ist standardmäßig also ausgeblendet.



- P-LOW : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Minimum-Stellung
- P-1 : 1/4-Gas
- P-MID : 1/2-Gas (Schwebeflugstellung)
- P-3 : 3/4-Gas
- P-HIGH : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Maximum-Stellung

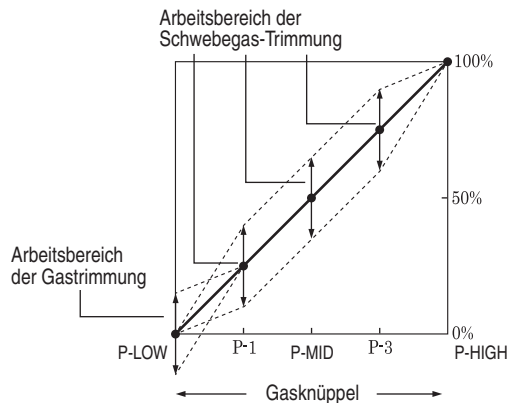
Sobald Sie jedoch diese Punkte durch entsprechend häufiges Drücken der Taste „SELECT“ angewählt haben, können Sie diese durch Drücken der „+“- oder „-“-Taste wahlweise aktivieren und dann genauso einstellen, wie auch die anderen Punkte.

(Die Punkte 1 und 3 werden mit einem Ausgangswert von 25% bzw. 75% initialisiert.)

Ein Druck auf die Taste „CLEAR“ setzt die Punkte „P-LOW“, „P-MID“ und „P-HIGH“ auf ihre jeweiligen Standardwerte und die Punkte „P-1“ bzw. „P-3“ wieder auf „INH“ zurück.

Trimmung der Schwebeflug-Gaseinstellung

Der rechte, mit „**HOV.THRO**“ (= „Hovering Throttle“ (Schwebeflug-Gas)) bezeichnete Schwebegas-Trimmegeber beeinflusst immer nur die über den entsprechenden Flugphasenschalter aktivierte Gaskurve, auch wenn diese im Display gerade nicht zu sehen ist. Dabei werden der Mitte der gerade aktiven Gaskurve liegenden Punkt „**P-MID**“, sowie – sofern diese aktiviert sind – auch die Punkte „**P-1**“ und „**P-3**“ im Bereich von etwa $\pm 9\%$ verschoben, siehe Abbildung unten. Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verstellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt.



Hinweise:

- Das Schwebegas kann in jeder der beiden Flugphasen »NORM« und »STUNT« unabhängig voneinander eingestellt werden. Schalten Sie deshalb im Fluge möglichst nur im Steig- oder Sinkflug um, da hierbei üblicherweise die Differenzen am geringsten

sind. In der Autorotationsphase dagegen hat die Stellung des Schwebegas-Trimmegebers keinen Einfluss, da die Funktion [THRO] dann deaktiviert ist.

- Ebenso ist der Trimmhebel des Gas-/Pitch-Steuerknüppels in jeder der beiden Flugphasen »NORM« und »STUNT« unabhängig voneinander aktiv. Dies kann beim Umschalten u. U. zu unerwarteten Reaktionen im Leerlaufverhalten des Motors führen. Achten Sie deshalb im eigenen Interesse auf weitgehend identische Leerlaufeinstellungen in beiden Flugphasen. Lediglich auf die Autorotationsphase hat die Stellung des Gas-Trimmehebels keinen Einfluss.



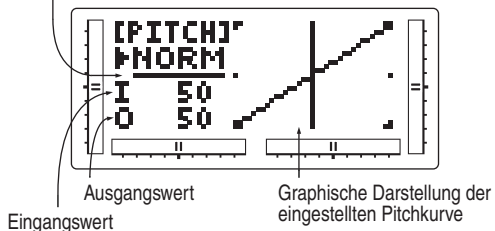
Funktions-Rotation

Pitch-Kurven

[PITCH]

Je Flugphase einstellbare 5-Punkt-Pitchkurve

Stellung des Flugphasen-Schalters



- ↑ nächstes Menü — (UP) — (+) — einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) — (-) — einstellen
- Kurvenpunkte — (SEL) — (CLR) — zurücksetzen bzw. sperren
- P-LOW, P-1, P-MID, P-3 und P-HIGH auswählen

Wie zuvor unter „Gas-Kurve“ beschrieben, symbolisiert die senkrechte Linie die Stellung des Gas-/Pitch-Steuernüppels und die Zahl in der Zeile „I“ dessen „Input-Wert“. In der Zeile darunter ist neben dem „O“ dann wieder der „Output-Wert zu finden.

Das Einstellen der Pitch-Kurve erfolgt ähnlich dem Einstellen der zuvor beschriebenen Gas-Kurve.

Es stehen allerdings 3 verschiedene, voneinander unabhängige Pitch-Kurven zur Verfügung: »**NORM**« (**Normal- oder Schwebeflug**), »**STUNT**« (Kunstflug) und ggf. »**HOLD**« (Autorotation). Abgerufen werden diese drei Kurven mit dem im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation in der Zeile »**FL-M**«, siehe Seite 47, ausgewählten Flugphasen-Umschalter sowie ggf. mit dem im Menü [THROTTLE HOLD] der Funktions-Rotation ausgewählten Autorotationsschalter.

Achtung:

Die Option »**HOLD**« erscheint nur, wenn die Funktion »Autorotation« zuvor im Menü [THROTTLE HOLD] der Funktions-Rotation aktiviert wurde, siehe Seite 68.

Zur Einstellung der jeweiligen Pitch-Kurve steuern Sie mit der Taste »**SELECT**« die zweite Zeile des Displays an und wechseln mit der »+«- oder »-«-Taste der rechten Wipptaste zwischen den Flugphasen »**NORM**«, »**STUNT**« und ggf. »**HOLD**«.

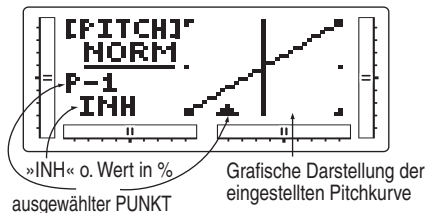
Nachdem Sie die einzustellende Flugphase ausgewählt und auch mit dem entsprechenden Flugphasenschalter aktiviert haben – unterhalb des Phasennamens erscheint ein Balken – betätigen Sie die »**SELECT**«-Taste erneut: In der 3. Zeile erscheint »**P-LOW**« anstelle von »I«. Der zugehörige Punkt in der Gaskurve wird gleichzeitig mit dem Symbol „▲“ markiert. Den Output-Wert dieses Punktes können Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen 0 und 100% variieren. Der jeweilige Wert wird links im Display in der vierten Zeile eingeblendet. Entsprechend verfahren Sie mit den Punkten »**P-1**«, »**P-MID**«, »**P-3**« und »**P-HIGH**«, die Sie nacheinander über die »**SELECT**«-Taste aufrufen.

Werkseitig zeigen alle drei Pitch-Kurven einen linearen Verlauf. Jeder der 5 Punkte auf der Pitch-Kurve kann aber einzeln von 0 ... 100% eingestellt werden.

In jeder der Kurven ist als Werkseinstellung für die Punkte 1 und 3, also bei 25% bzw. 75% des Knüppelweges, jedoch der Wert „**INH**“ („deaktiviert“) eingetragen. Ein so gekennzeichnete Punkt ist standardmäßig also ausgeblendet.

Sobald Sie jedoch diese Punkte durch entsprechend häufiges Drücken der Taste »**SELECT**« angewählt haben, können Sie diese durch Drücken der »+«- oder »-«-Taste wahlweise aktivieren und dann genauso ein-

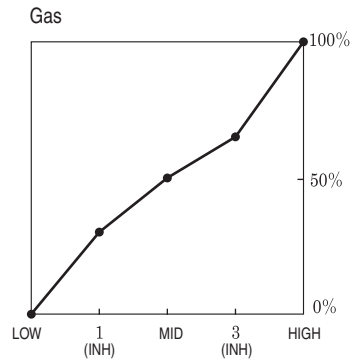
stellen, wie auch die anderen Punkte.



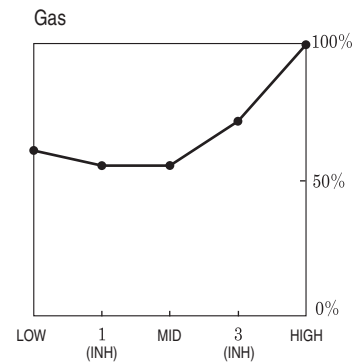
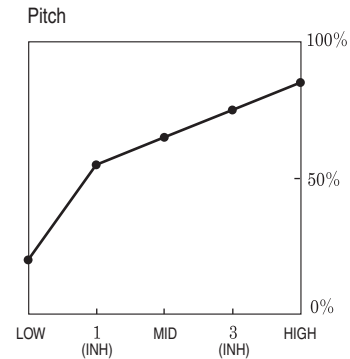
- P-LOW : Gas-/Pitch-Steuernüppel in Minimum-Stellung
- P-1 : 1/4-Gas
- P-MID : 1/2-Gas (Schwebeflugstellung)
- P-3 : 3/4-Gas
- P-HIGH : Gas-/Pitch-Steuernüppel in Maximum-Stellung

(Die Punkte 1 und 3 werden mit einem Ausgangswert von 25% bzw. 75% initialisiert.)

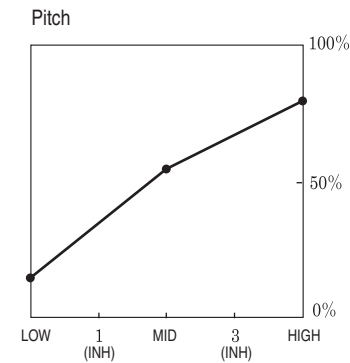
Ein Druck auf die Taste »**CLEAR**« setzt die Punkte »**P-LOW**«, »**P-MID**« und »**P-HIGH**« auf ihre jeweiligen Standardwerte und die Punkte »**P-1**« bzw. »**P-3**« wieder auf »**INH**« zurück.



◀ »NORM« ▶
Schwebeflug



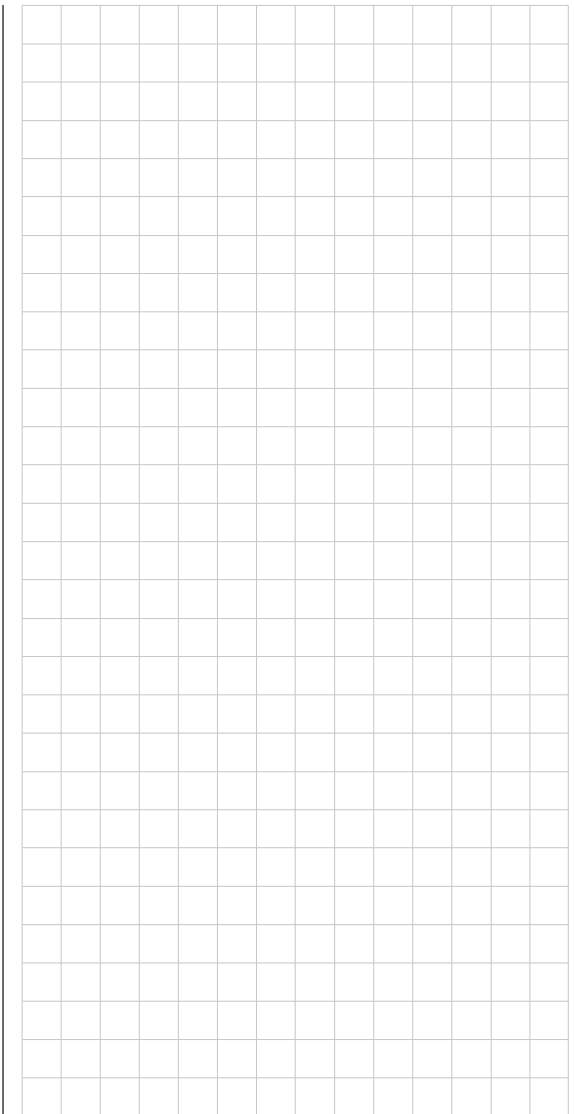
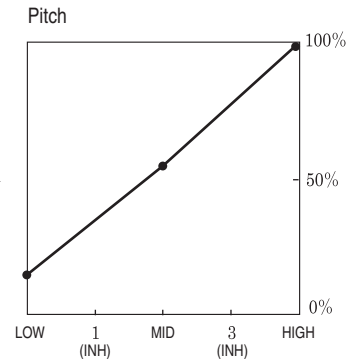
◀ »STUNT« ▶
Kunstflug



Beispiele zur Einstellung von Gas- und Pitchkurven

Die Abbildungen dieser Seite zeigen beispielhafte Einstellungen von Gas- und Pitchkurven für Schweb- und Kunstflug. Die hier gezeigten Kurven dienen jedoch nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Pitch- bzw. Gaskurven dar.

◀ »HOLD« ▶
Autorotation





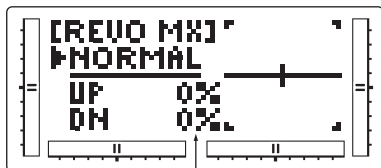
Funktions-Rotation

Statischer Drehmomentausgleich „DMA“

[REVO MX]

(nicht für Heading-Lock-Gyrosysteme)

Die Funktion „statischer Drehmomentausgleich“ beeinflusst den Heckrotor, um, abhängig von der eingestellten Pitchkurve, das Drehmoment des Hauptrotors auszugleichen. Bei richtiger Einstellung muss der Heli steigen und sinken, ohne eine Tendenz zum Gieren in irgendeine Richtung zu zeigen.



»UP« „Aufwärts“ Mischwert (L 125% ... 0 ... R 125%)
»DN« „Abwärts“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen

Die **mx-12** HoTT 2.4 bietet für jede der beiden Flugphasen »NORMAL« und »STUNT« eine Einstellmöglichkeit für den statischen Drehmomentausgleich.

Einstellen des DMA

Voraussetzung zur Einstellung des statischen Drehmomentausgleiches ist ein stabiler Schwebeflug Ihres Helis. Außerdem sollten Sie den Heckrotor bereits so weit getrimmt haben, dass der Heli nach keiner Seite im Schwebeflug wegdreht. Gegebenenfalls ist das Gestänge nachzustellen.

Schwebt Ihr Heli wie gewünscht, wählen Sie in der zweiten Zeile des Displays – wie inzwischen gewohnt – die einzustellende Flugphase »NORM« oder »STUNT«

aus. Wechseln Sie dann mit einem Druck auf die Taste „SELECT“ in die Zeile »UP« („aufwärts“) und leiten einen gleichmäßigen Steigflug ein. Der Rumpf des Heli wird sich nun entgegen der Drehrichtung des Hauptrotors drehen.

Erhöhen Sie den Wert in der Zeile »UP« („aufwärts“) mit der rechten Wipptaste solange, bis der Heli ohne Drehtendenz steigt. Ggf. müssen Sie mehrere Steigflüge durchführen, bis Sie den richtigen Wert gefunden haben.

Leiten Sie anschließend in sicherer Höhe einen Sinkflug ein, ... der Heli wird sich nun in der gleichen Richtung wie der Hauptrotor drehen. Erhöhen Sie nun den Wert von »DN« („abwärts“) mit der rechten Wipptaste solange, bis der Heli ohne Drehtendenz sinkt. Auch hierbei müssen Sie ggf. mehrere Sinkflüge durchführen.

Hinweis:

Bewegen Sie während der Flüge zum Einstellen des statischen Drehmomentausgleiches den Pitchknüppel langsam.

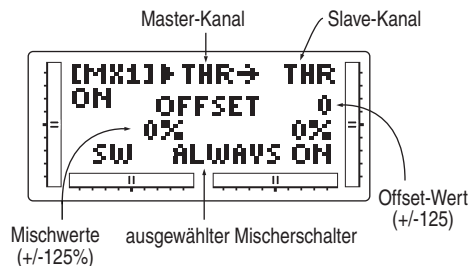


Funktions-Rotation

freie Mischer

[MX1 ... 2]

2 frei programmierbare Mixer für beliebige Aufgaben



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen

Die **mx-12** HoTT 2.4 bietet in jedem mit der Modelltype „Helikopter“ initialisierten Modellspeicherplatz zwei frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie Offset und Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können.

Im Gegensatz zu Mischer 4 beim Flächenmodell werden bei diesen beiden Mixern die Werte der digitalen Trimmungen der Knüppel-Aggregate NICHT an den so genannten Slave-Kanal weitergegeben.

Jeder Steuerkanal dieser Fernsteuerung wird mit einer Kurzbezeichnung benannt:

- | | | | |
|---|-------|----------|-------------------------|
| 1 | »THR« | THROTTLE | Gas |
| 2 | »AIL« | AILERON | Rollen |
| 3 | »ELE« | ELEVATOR | Nicken |
| 4 | »RUD« | RUDDER | Heckrotor |
| 5 | »GEA« | GEAR | Fahrwerk (Sonderfunkt.) |
| 6 | »PIT« | PITCH | Pitch |

Hinweis:

Je nach Taumelscheibentyp ([SWASH TYPE]) wirkt ggf. der Mischer nicht nur auf den eingestellten Slave-Kanal 1 ... 6, sondern über den Taumelscheibenmischer (Seite 49) auf alle Servos der jeweiligen Funktion Rollen, Nicken oder Pitch. Vermeiden Sie deshalb unter allen Umständen „freie“ Zumischungen zu den Taumelscheibenservos wie auch zum Heckrotorservo. Dies kann fatale Folgen haben! Verwenden Sie deshalb als „Slave-Kanal“ nur einen unbenutzten Empfängerausgang. Abhängig von Ihrem Helikoptermodell kann dies neben dem Empfängerausgang 5 „GEAR“ auch der Ausgang 6 „Pitch“ sein.

Der in der ersten Zeile des Displays links vom „➔“ stehende Kanalname ist der so genannte „Master-Kanal“ – das ist derjenige Kanal, VON dem Sie das zuzumischende Signal abgreifen. Die rechts davon befindliche Kanalbezeichnung ist der so genannte „Slave-Kanal“, welchem das abgegriffene Signal zugemischt wird („von“ ➔ „nach“). So zeigt z.B. die Darstellung „RUD ➔ GEA“ einen Mischer an, bei welchem jede Bewegung des Heckrotor-Steuerknüppels das „Fahrwerk“ um den jeweils eingetragenen Prozentwert „mitnehmen“ würde. So unsinnig dieses Beispiel auch im ersten Moment erscheinen mag, ... da dieser „Fahrwerkskanal“ des öfteren frei sein wird und obendrein dessen Geber – als einziger (!) – im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation auch abgeschaltet werden kann – »INHIBIT« in der Zeile »GEAR« –, kann deshalb dieser Steuerkanal 5 auch entsprechend anderweitig verwendet werden. Softwaremäßig sind die beiden frei programmierbaren Mischer zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann jedem dieser Mischer aber auch einer der vier Kippschalter der **mx-12** HoTT 2.4 (siehe Seite 15) als EIN-/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf

unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters. Neben der notwendigen Zuordnung „von“ ➔ „nach“ sind die beiden wesentlichen Parameter der Mischer:

- der Mischanteil, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mixers angeschlossenen Steuerkanal wirkt, wobei bei der **mx-12** HoTT 2.4 der Mischanteil getrennt für jede Seite eingestellt wird.
- der Neutralpunkt eines Mixers, der im Display als »OFFSET« bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Trimmgeber, Kippschalter), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige andere Stelle des Geberweges gelegt werden.

Master- und Slave-Kanal auswählen

- Mit „+“ oder „-“ den Master-Kanal wählen = „von“.
- „SELECT“ drücken, um den Cursor „▶“ an die Slave-Position zu bringen.
- Mit „+“ oder „-“ den Slave-Kanal wählen = „nach“.
(Das Display zeigt nun in der ersten Zeile die beiden aktuell ausgewählten Steuerkanäle an.)
- „CLEAR“ setzt den Mischwert wieder auf 0% zurück.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt nun zur Zeile »OFFSET«.)

Einstellen des Offsets für den Mischerkanal

- Der Prozentwert rechts neben »OFFSET« bestimmt den Neutralpunkt eines Mixers. Der Neutralpunkt kann im Bereich von $\pm 125\%$ verstellt werden.
- Mit der „+“ oder „-“-Taste den gewünschten Offset einstellen.
Ein Druck auf „CLEAR“ setzt den Wert auf 0% zu-

rück.

- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt eine Zeile weiter, zur Einstellung der Mischwerte.)

Mischwerte festlegen

- Drücken Sie den Geber des Master-Kanals in die gewünschte Richtung und erhöhen oder verringern Sie mit der „+“ oder „-“-Taste der rechten Wipptaste den Mischwert für den Slave-Kanal.
Der jetzt im Display angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Zumischung in Prozenten des Ausgangswertes.
Drücken Sie dann den Geber auf die andere Seite, um den Mischwert für diese Richtung einzustellen.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt in die letzte Zeile, zur Wahl eines Schalters.)

Mischerschalter festlegen

- Die – standardmäßige – Anzeige „ALWAYS ON“ symbolisiert, dass der Mischer „immer eingeschaltet“ ist. Möchten Sie dies ändern, dann wählen Sie mit der rechten Wipptaste einen Ihnen genehmen Kippschalter aus, wobei Sie bei den beiden vorderen auch noch die Wahl zwischen unterschiedlichen Schaltrichtungen haben, siehe Seite 15. Achten Sie aber hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters. Ob der Mischer jeweils ein- bzw. ausgeschaltet ist, wird oben links im Display durch »ON« bzw. »OFF« angezeigt.
„CLEAR“ setzt zurück auf »ALWAYS ON«.

Hinweis:

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) Seite 76.



Funktions-Rotation

Fail Safe



Funktions-Rotation

Anzeige Servoposition

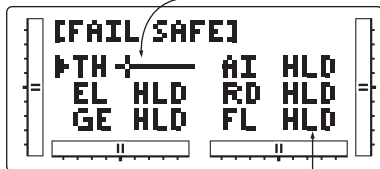
[FAIL SAFE]

Wichtiger Hinweis:

Dieser Menüpunkt wird aus der Funktions-Rotation ausgeblendet, wenn im Menü [MODULATION] der System-Rotation, Seite 43, „PPM“ ausgewählt wurde. Diese Einstellung ist für den korrekten Modellbetrieb mit dem Sender mx-16 HoTT 2.4 ohnehin ZWINGEND nötig.

Dennoch wurde dieser Abschnitt der Vollständigkeit wegen in gekürzter Form beibehalten, falls Sie irrtümlicherweise trotzdem einmal versuchen würden den Sender in der – unzulässigen – Modulationsart „SPCM“ zu betreiben und infolgedessen diese Option im Display sichtbar wird.

Anzeige der gespeicherten Fail-Safe-Position

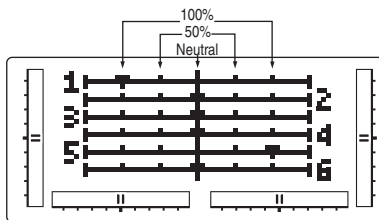


»HLD« (Hold) = „Servoposition Halten“

- ↑ nächstes Menü — UP — + — Wechseln zwischen Servo „Halten“ und Position „speichern“
- ↓ vorheriges Menü — DN — -
- auswählen — SEL — CLR — Positionen speichern

[MONITOR]

Optische Anzeige der aktuellen Servopositionen auf dem Sender-Display



- ↑ nächstes Menü — UP — +
- ↓ vorheriges Menü — DN — -
- SEL — CLR —

Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens aller aktiven Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung. So können Sie schnell Ihre Einstellungen überprüfen, ohne den Empfänger einschalten zu müssen. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!

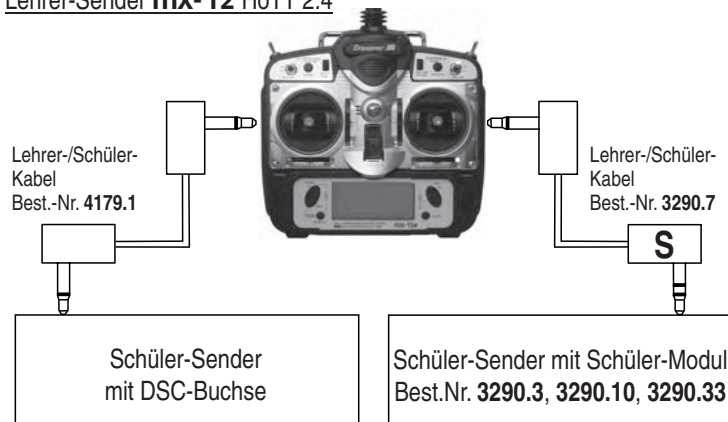
Die Anzeige erfolgt nach folgendem Schema

- Balken 1 = Gas-Servo
- Balken 2 = Roll- bzw. Roll-/Pitch-Servo rechts
- Balken 3 = Nick- bzw. Nick-/Pitch-Servo
- Balken 4 = Heckrotorservo
- Balken 5 = Fahrwerk / freier Kanal
- Balken 6 = Roll-/Pitch-Servo links / freier Kanal

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb mit Sender **mx-12** HoTT 2.4

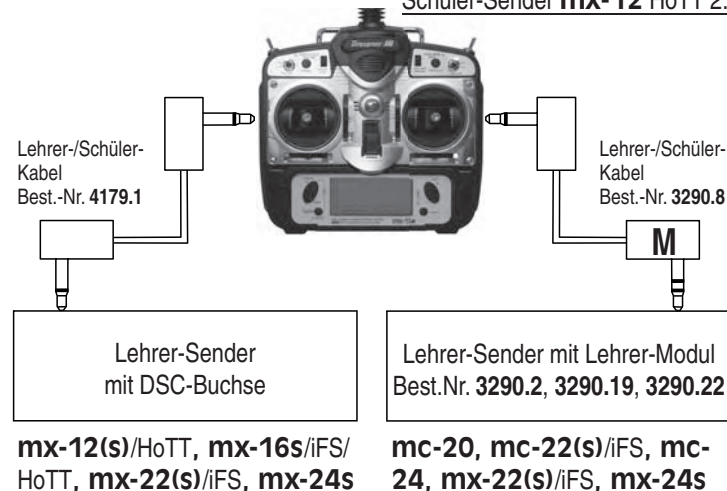
Lehrer-Sender **mx-12** HoTT 2.4



mx-12(s)/HoTT, mx-16s/iFS/
HoTT, **mx-22(iFS), mx-24s**
und, sofern mit DSC-Buchse
Best.-Nr. **3290.24** ausgestattet,
mc-19(s)/iFS, mc-22(s)/iFS
und **mc-24**

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014,
mc-10 ... mc-24, mx-22(s)/
iFS, **mx-24s**

Schüler-Sender **mx-12** HoTT 2.4



mx-12(s)/HoTT, mx-16s/iFS/
HoTT, **mx-22(s)/iFS, mx-24s**

mc-20, mc-22(s)/iFS, mc-
24, mx-22(s)/iFS, mx-24s

Lehrer-/Schüler-Kabel:

4179.1 für den Lehrer-/Schüler-Betrieb der **mx-12(s)/**
HoTT in Kombination mit einem beliebigen, mit
einer DSC-Buchse ausgestatteten *Graupner-*
Sender.

(erkennbar am zweipoligen Klinkenstecker an
beiden Enden)

3290.8 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Kombination eines
Schüler-Senders der Serien **mx-12, mx-16,**
mx-22 und **mx-24** mit einem *Graupner-*
Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-
elektronischen Systems.

(erkennbar an der Kennzeichnung „M“ auf der
Seite des dreipoligen Klinkensteckers)

3290.7 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Kombination eines
Lehrer-Senders der Serien **mx-12, mx-16,**
mx-22 und **mx-24** mit einem *Graupner-*
Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-
elektronischen Systems.

(erkennbar an der Kennzeichnung „S“ auf der
Seite des dreipoligen Klinkensteckers)

Detailliertere Informationen über die opto-elektronischen
Module der nebenstehend erwähnten Lehrer- bzw.
Schüler-Sender finden Sie in der jeweiligen Senderan-
leitung bzw. im *Graupner*-Hauptkatalog FS, sowie im
Internet unter www.graupner.de.

Wichtiger Hinweis:

**Belassen Sie – wie auf Seite 16 näher beschrie-
ben – den Ein-/Aus-Schalter einer als Schülersender
betriebenen mx-12 HoTT 2.4 immer in der Stellung
„AUS“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach
dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrah-
lung.**

**Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und
Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)**
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecommunications Terminal Equipment
Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **No. 4754, No. 4755, No. 33508, No. 33512**
declares that the product

Geräteklasse: **2**
Equipment class

den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des
FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the
R&TTE Directive).

Angewendete harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied

EN 60950:2006 Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1. (Artikel 3 (1)a))
Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1. (Article 3 (1) a))

EN 301 489-1 V1.7.1 Schutzanforderungen in Bezug auf elektromagnetische
EN 301 489-3 V1.4.1 Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))
Protection requirement concernig electromagnetic compatibility
§ 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))

EN 300 328 V1.7.1 Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums
§ 3 (2) (Artikel 3 (2))
Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum
§ 3 (2) (Article 3 (2))



Kirchheim, 05. Oktober 2010

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-188 EMail: info@graupner.de

Graupner

Garantieurkunde

Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine Garantie von
This product is warranted for
Sur ce produit nous accordons une garantie de

24 Monaten
months
mois

Servicestellen / Service / Service après-vente

Graupner-Zentralservice

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstrasse 94 - 96
D-73230 Kirchheim

Servicehotline

☎ (+49) 0 18 05 47 28 76*
Montag - Freitag
9:30-11:30 + 13:00-15:00 Uhr

Belgie/Belgique/Nederland

Jan van Mouwerik
Slot de Houvelaan 30
NL 3155 Maasland VT
☎ (+31) 10 59 13 59 4

Luxembourg

Kit Flamang
129, route d'Arlon
L 8009 Strassen
☎ (+35) 23 12 23 2

Ceská Republika Slovenská Republika

RC Service Z. Hnizdil
Letecka 666/22
CZ 16100 Praha 6 - Ruzyne
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Schweiz

Graupner Service
Wehtalerstrasse 37
CH 8181 Höri
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Espana

FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E 8240 Manresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4

Sverige

Baltechno Electronics
Box 5307
S 40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue St. Antoine
F 57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 3 87 85 62 12

United Kingdom

Graupner Service
Brunel Drive
GB, NEWARK, Nottingham-
shire
NG242EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39

Italia

GiMax
Via Manzoni, no. 8
I 25064 Gussago
☎ (+39) 030 25 22 73 2

* 0,14 Cent / Minute aus dem
Festnetz der deutschen
T-Com. Abweichende Preise
für Anrufe aus Mobilfunknet-
zen oder aus dem Festnetz
anderer Anbieter möglich.

Die Fa. *Graupner* GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck gewährt ab dem Kaufdatum auf dieses Produkt eine Garantie von 24 Monaten. Die Garantie gilt nur für die bereits beim Kauf des Produktes vorhandenen Material- oder Funktionsmängel. Schäden, die auf Abnutzung, Überlastung, falsches Zubehör oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Die gesetzlichen Rechte und Gewährleistungsansprüche des Verbrauchers werden durch diese Garantie nicht berührt. Bitte überprüfen Sie vor einer Reklamation oder Rücksendung das Produkt genau auf Mängel, da wir Ihnen bei Mängelfreiheit die entstandenen Unkosten in Rechnung stellen müssen.

Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Germany guarantees this product for a period of 24 months from date of purchase. The guarantee applies only to such material or operational defects which are present at the time of purchase of the product. Damage due to wear, overloading, incompetent handling or the use of incorrect accessories is not covered by the guarantee. The user's legal rights and claims under guarantee are not affected by this guarantee. Please check the product carefully for defects before you make a claim or send the item to us, since we are obliged to make a charge for our cost if the product is found to be free of faults.

La société *Graupner* GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois à partir de la date d'achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dus à de l'usure, à de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d'une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétentions légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices.

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificat de garantie

mx-12 HoTT 2.4 Set

☐ Best.-Nr. **4754**

Übergabedatum:

Date of purchase/delivery:

Date de remise :

Name des Käufers:

Owner's name:

Nom de l'acheteur :

Straße, Wohnort:

Complete address:

Domicile :

Firmenstempel und Unterschrift des Einzelhändlers:

Stamp and signature of dealer:

Cachet de la firme et signature du détaillant :

Graupner **HOTT**

H O P P I N G . T E L E M E T R Y . T R A N S M I S S I O N

GRAUPNER GMBH & CO. KG
POSTFACH 1242
D-73220 KIRCHHEIM/TECK
GERMANY

<http://www.graupner.de>

Änderungen sowie Liefermöglichkeiten vorbehalten.
Lieferung nur durch den Fachhandel. Bezugsquellen
werden nachgewiesen. Für Druckfehler kann keine Haftung
übernommen werden.

Printed in Germany PN.OI-01

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig auf ihre Funktion hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvollständigkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden. *Graupner* behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software- und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.